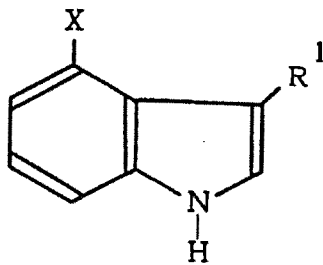
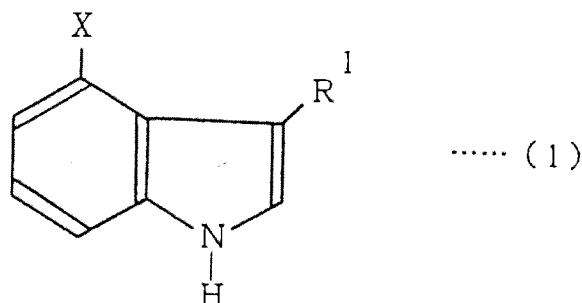




|  |           |  |
|--|-----------|--|
| <p>(51) 国際特許分類6<br/>A01N 43/38, 39/04, 37/18, 37/10</p>  | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号<br/>WO99/49728</p> <p>(43) 国際公開日<br/>1999年10月7日(07.10.99)</p>   |
| <p>(21) 国際出願番号<br/>PCT/JP99/01591</p> <p>(22) 国際出願日<br/>1999年3月26日(26.03.99)</p> <p>(30) 優先権データ<br/>特願平10/84397 1998年3月30日(30.03.98) JP<br/>特願平10/266763 1998年9月21日(21.09.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)<br/>神戸天然物化学株式会社(KOBE NATURAL PRODUCTS &amp; CHEMICALS CO., LTD.)(JP/JP)<br/>〒674-0067 兵庫県明石市大久保町大久保町8-1<br/>小川ビル4階 Hyogo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)<br/>広瀬克利(HIROSE, Katsutoshi)(JP/JP)<br/>〒674-0067 兵庫県明石市大久保町大久保町8-1 小川ビル<br/>神戸天然物化学株式会社内 Hyogo, (JP)<br/>広瀬正幸(HIROSE, Masayuki)(JP/JP)<br/>池田幸平(IKEDA, Kouhei)(JP/JP)<br/>平田直則(HIRATA, Naonori)(JP/JP)<br/>〒679-2315 兵庫県神崎郡市川町西川辺527<br/>神戸天然物化学株式会社 市川研究所内 Hyogo, (JP)</p>   |           | <p>(74) 代理人<br/>弁理士 原 謙三(HARA, Kenzo)<br/>〒530-0041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号<br/>大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所 Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 BR, CA, CN, IN, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類<br/>国際調査報告書</p> |
| <p>(54)Title: TUBEROUS ROOT/TUBER THICKENING PROMOTERS AND CROP YIELD INCREASING AGENTS</p> <p>(54)発明の名称 塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、作物増収剤</p> <div style="text-align: center;">  <p>(1)</p> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>Tuberous root/tuber thickening promoters and crop yield increasing agents containing, for example, compounds with an indole skeleton represented by general formula (1): wherein X represents H, Cl or -OCH<sub>3</sub>; R<sup>1</sup> represents -CHO, -CH<sub>2</sub>CHO, -CH<sub>2</sub>CN, -COOR<sup>2</sup>, -CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>, -CH(CH<sub>3</sub>)COOR<sup>2</sup>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>, -CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>, -CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup> or -CH<sub>2</sub>COCOOR<sup>2</sup>, (wherein R<sup>2</sup> represents H, an alkali metal, an alkaline earth metal, C<sub>1-4</sub> alkyl, a monosaccharide glycoside or an oligosaccharide glycoside). Thus, it is possible to provide tuberous root/tuber thickening promoters and crop yield increasing agents which are highly safe and can be produced on a mass scale.</p> |           |  |

## (57)要約

塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、作物増収剤は、例えば、一般式 (1)



(式中、Xは、H、Clまたは $-OCH_3$ 基を表し、 $R^1$ は、 $-CHO$ 基、 $-CH_2CHO$ 基、 $-CH_2CN$ 基、 $-COOR^2$ 基、 $-CH_2COOR^2$ 基、 $-CH_2CH_2COOR^2$ 基、 $-CH(CH_3)COOR^2$ 基、 $-CH_2CH_2CH_2COOR^2$ 基、 $-CH(CH_3)CH_2COOR^2$ 基、 $-CH(CH_3)CH_2CH_2COOR^2$ 基、または $-CH_2COCOOR^2$ 基を表し、かつ、上記 $R^2$ は、H、アルカリ金属原子、アルカリ土類金属原子、炭素数1～4のアルキル基、単糖の配糖体またはオリゴ糖の配糖体を表す)で示されるインドール骨格含有化合物を有効成分として含んでいる。これにより、安全性に優れかつ大量生産可能な塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、作物増収剤を提供することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

|                 |            |                   |               |
|-----------------|------------|-------------------|---------------|
| AE アラブ首長国連邦     | DM ドミニカ    | KZ カザフスタン         | RU ロシア        |
| AL アルバニア        | EE エストニア   | LC セントルシア         | SD スーダン       |
| AM アルメニア        | ES スペイン    | LJ リヒテンシュタイン      | SE スウェーデン     |
| AT オーストリア       | FI フィンランド  | LK スリ・ランカ         | SG シンガポール     |
| AU オーストラリア      | FR フランス    | LR リベリア           | SI スロヴェニア     |
| AZ アゼルバイジャン     | GA ガボン     | LS レント            | SK スロヴァキア     |
| BA ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB 英国      | LT リトアニア          | SL シエラ・レオネ    |
| BB バルバドス        | GD グレナダ    | LU ルクセンブルグ        | SN セネガル       |
| BE ベルギー         | GE グルジア    | LV ラトヴィア          | SZ スワジランド     |
| BF ブルキナ・ファソ     | GH ガーナ     | MA モロッコ           | TD チャード       |
| BG ブルガリア        | GM ガンビア    | MC モナコ            | TG トーゴ        |
| BJ ベナン          | GN ギニア     | MD モルドヴァ          | TJ タジキスタン     |
| BR ブラジル         | GW ギニア・ビサウ | MG マダガスカル         | TZ タンザニア      |
| BY ベラルーシ        | GR ギリシャ    | MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TM トルクメニスタン   |
| CA カナダ          | HR クロアチア   | 共和国               | TR トルコ        |
| CF 中央アフリカ       | HU ハンガリー   | マリ                | TT トリニダード・トバゴ |
| CG コンゴ          | ID インドネシア  | ML モンゴル           | UA ウクライナ      |
| CH スイス          | IE アイルランド  | MN モリタニア          | UG ウガンダ       |
| CI コートジボアール     | IL イスラエル   | MR モーリタニア         | US 米国         |
| CM カメルーン        | IN インド     | MW マラウイ           | UZ ウズベキスタン    |
| CN 中国           | IS アイスランド  | MX メキシコ           | VN ヴェトナム      |
| CR コスタ・リカ       | IT イタリア    | NE ニジェール          | YU ユーゴスラビア    |
| CU キューバ         | JP 日本      | NL オランダ           | ZA 南アフリカ共和国   |
| CY キプロス         | KE ケニア     | NO ノールウェー         | ZW ジンバブエ      |
| CZ チェッコ         | KG キルギスタン  | NZ ニュー・ジーランド      |               |
| DE ドイツ          | KP 北朝鮮     | PL ポーランド          |               |
| DK デンマーク        | KR 韓国      | PT ポルトガル          |               |
|                 |            | RO ルーマニア          |               |

## 明 細 書

塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、作物増収剤

## 技術分野

5 本発明は、野菜類（作物）や花卉類等の植物が有する塊根（球根・宿根）や塊茎（地下茎）の肥大を促進させるのに好適に用いられる塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、各種作物（植物）の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実（果実、種子）の肥大を促進させて収量を増加させるのに好適に用いられる作物増収剤に関するものである。

## 10 背景技術

従来より、野菜類（作物）が有する塊根（球根・宿根）や塊茎（地下茎）を肥大させて収量を増加させるべく（即ち、食料を増産すべく）、種々提案がなされている。例えば、インドール骨格含有化合物の一種である 5, 6-ジクロロインドール-3-酢酸に、ジャガイモの塊茎（地下茎）の肥大を促進させる生理活性（作用）があることは知られている（特公平 6-62563 号公報、1994 年 8 月 17 日公告（日本国））。

20 また一方、従来より、各種作物（植物）を増収させる方法として、例えば、雄性不稔剤を利用して、優れた F<sub>1</sub> 種子を創製する方法や、矮化剤を利用して、植物の倒伏防止を行う方法等が行われている。そして、上記 5, 6-ジクロロインドール-3-酢酸には、小麦の一粒当たりの重さを増加させる（実の肥大を促進させる）生理活性（作用）があるこ

とが知られている（特公平 6 - 6 2 5 6 3 号公報）。そこで、上記 5, 6 - ジクロロインドール - 3 - 酢酸を作物増収剤として用い、各種作物の収量を増加させることが提案されている。

しかしながら、インドール環の 5, 6 位に置換基を有する上記 5, 6 - ジクロロインドール - 3 - 酢酸を合成する反応は複雑であり、このため、該化合物を大量生産することは困難である。また、該化合物は合成化合物であって天然には存在しないので、例えばジャガイモ等の野菜類（作物）や各種作物（植物）に残留した場合には、安全性に優れているとは言い難い。

それゆえ、野菜類が有する塊根や塊茎を肥大させて収量を増加させることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な塊根・塊茎肥大促進剤が求められている。また、花卉類が有する例えば球根を肥大させることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な塊根・塊茎肥大促進剤も求められている。

さらに、各種作物（植物）の実（果実、種子）の肥大を促進させて収量を増加させることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な作物増収剤が求められている。また、各種作物の花数や穂数の増加、分蘖を促進させて収量を増加させることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な作物増収剤も求められている。

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、野菜類や花卉類等の植物が有する塊根や塊茎の肥大を促進させるのに好適に用いることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な塊根・塊茎肥大促進剤を提供すること、並びに、各種作物の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実の肥大を促進させて収量を増加させるのに好適に用いる

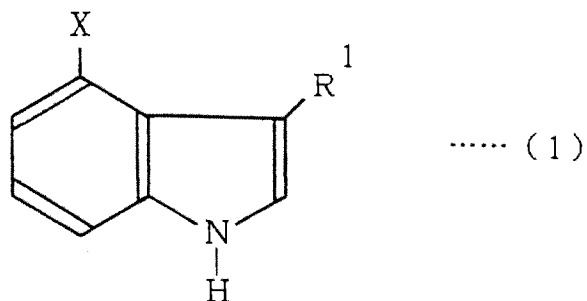
ことができる、安全性に優れかつ大量生産可能な作物増収剤を提供することにある。

#### 発明の開示

5       本願発明者等は、上記の目的を達成すべく、塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、作物増収剤について鋭意検討した。その結果、特定の分子構造を有する化合物、つまり、特定の分子構造を有するインドール骨格含有化合物やベンゼン骨格含有化合物、ナフタレン骨格含有化合物に、野菜類（作物）や花卉類等の植物が有する塊根（球根・宿根）や塊茎（地下  
10       茎）の肥大を促進させる生理活性があること、並びに、該化合物が安全性に優れかつ大量生産することができることを見い出した。また、特定の分子構造を有するインドール骨格含有化合物に、各種作物（植物）の実（果実、種子）の肥大を促進させる生理活性があることを見い出した。さらに、該化合物に、各種作物の一穂当たりの粒数や穂数を増加させる  
15       効果や、花が咲く前においては花数を増加させる効果、或いは分蘖を促進させる効果、つまり、各種作物の花数や穂数の増加、分蘖を促進させる生理活性があることも見い出して、本発明を完成させるに至った。

尚、既知のインドール骨格含有化合物は、例えば塩素原子の置換位置並びに個数によって、植物に対する生理活性が全く異なる。従って、分子構造が類似していても、既知の類似化合物から未知の化合物の生理活  
20       性を予測することは、全く不可能である。

即ち、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、上記の目的を達成するために、一般式（１）

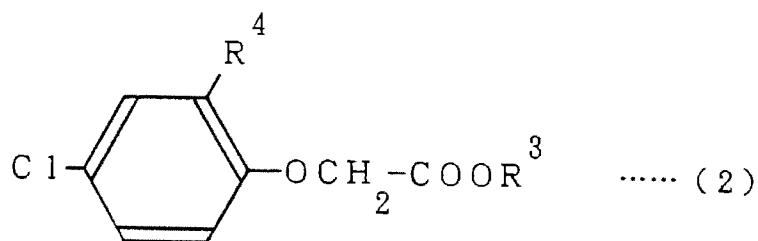


5

(式中、Xは、水素原子、塩素原子またはメトキシ基を表し、R<sup>1</sup>は、  
 -CHO基、-CH<sub>2</sub>CHO基、-CH<sub>2</sub>CN基、-COOR<sup>2</sup>基、-  
 CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>基、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>基、-CH(CH<sub>3</sub>)C  
 OOR<sup>2</sup>基、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>基、-CH(CH<sub>3</sub>)CH  
 10 ₂COOR<sup>2</sup>基、-CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup>基、または-  
 CH<sub>2</sub>COCOO R<sup>2</sup>基を表し、かつ、上記R<sup>2</sup>は、水素原子、アルカ  
 リ金属原子、アルカリ土類金属原子、炭素数1～4のアルキル基、単糖  
 の配糖体またはオリゴ糖の配糖体を表す)

で示されるインドール骨格含有化合物、一般式(2)

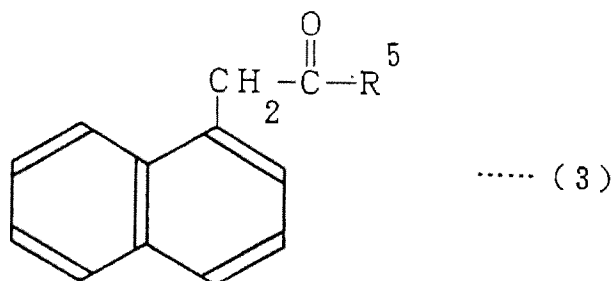
15



20

(式中、R<sup>3</sup>は、水素原子、アルカリ金属原子、アルカリ土類金属原  
 子、炭素数1～4のアルキル基、単糖の配糖体またはオリゴ糖の配糖体  
 を表し、R<sup>4</sup>は、水素原子、塩素原子、メチル基またはヒドロキシメチ  
 ル基を表す)

で示されるベンゼン骨格含有化合物、および、一般式(3)



(式中、 $R^5$  は、ヒドロキシル基またはアミノ基を表す)

で示されるナフタレン骨格含有化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含むことを特徴としている。また、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、上記構成に加えて、上記化合物がインドール骨格含有化合物であることを特徴としている。

上記特定の分子構造を有するインドール骨格含有化合物やベンゼン骨格含有化合物、ナフタレン骨格含有化合物は、野菜類や花卉類等の植物が有する塊根や塊茎の肥大を促進させる生理活性を有している。これら化合物は、安全性に優れかつ大量生産することができる。例えばインドール環の4位に置換基を有する上記インドール骨格含有化合物を合成する反応は、比較的簡単である。従って、上記の構成によれば、野菜類や花卉類等の植物が有する塊根や塊茎の肥大を促進させるのに好適に用いることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な塊根・塊茎肥大促進剤を提供することができる。

さらに、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、上記構成に加えて、上記インドール骨格含有化合物が天然化合物であること、或いは、上記インドール骨格含有化合物が4-クロロインドール-3-酢酸および／またはそのエステルであることを特徴としている。

上記の構成によれば、該化合物が天然化合物であるので、例えば植物に残留した場合においても、安全性により一層優れた塊根・塊茎肥大促進剤を提供することができる。

5       また一方、本発明にかかる作物増収剤は、上記の目的を達成するために、前記一般式（１）で示されるインドール骨格含有化合物を含むことを特徴としている。

10       上記特定の分子構造を有するインドール骨格含有化合物は、各種作物（植物）の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実（果実、種子）の肥大を促進させる生理活性を有している。従って、上記の構成によれば、各種作物の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実の肥大を促進させて収量を増加させるのに好適に用いることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な作物増収剤を提供することができる。

15       また、本発明にかかる作物増収剤は、上記構成に加えて、上記インドール骨格含有化合物が天然化合物であること、或いは、上記インドール骨格含有化合物が、インドールー３－酢酸、４－クロロインドールー３－酢酸、インドールー３－酪酸、および、これら化合物のエステルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物であることを特徴としている。

20       上記の構成によれば、該化合物が天然化合物であるので、例えば作物に残留した場合においても、安全性により一層優れた作物増収剤を提供することができる。

さらに、本発明にかかる作物増収剤は、上記構成に加えて、還元剤をさらに含むことを特徴としている。

作物増収剤は、通常、水道水を用いて希釈された状態で使用される場



合が多い。上記の構成によれば、作物増収剤に還元剤が含まれているので、該還元剤は、希釈に用いた水道水に残留している塩素と反応する。従って、該塩素によってインドール骨格含有化合物が分解されることが無くなるので、作物増収剤は、水道水を用いて希釈した場合においても、  
5 より低濃度で以て、その効果を十分に発揮することができる。

以下、本発明について詳しく説明する。始めに、塊根・塊茎肥大促進剤について説明する。

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、前記一般式（１）で示される  
10 インドール骨格含有化合物、前記一般式（２）で示されるベンゼン骨格含有化合物、および、前記一般式（３）で示されるナフタレン骨格含有化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含んでいる。つまり、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、有効成分として上記化合物を含んでいる。尚、これら化合物が塊根・塊茎の肥大を促進させる  
15 生理活性を備えていることは、全く予想できないことである。

前記一般式（１）で示されるインドール骨格含有化合物としては、具体的には、例えば、インドールー３－カルボン酸、４－クロロインドールー３－カルボン酸、４－メトキシインドールー３－カルボン酸、インドールー３－酢酸（３－インドリル酢酸）、４－クロロインドールー３  
20 －酢酸、４－メトキシインドールー３－酢酸、インドールー３－プロピオン酸、４－クロロインドールー３－プロピオン酸、４－メトキシインドールー３－プロピオン酸、インドールー３－酪酸、４－クロロインドールー３－酪酸、４－メトキシインドールー３－酪酸、並びに、これら化合物のアルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩、エステル、或いは、こ

れら化合物が単糖またはオリゴ糖と結合してなる配糖体等が挙げられる。

そして、 $R^1$ （および $R^2$ ）で表される置換基にエステル結合を有している化合物、つまり、エステル結合を有しているインドール骨格含有化合物は、植物により一層吸収され易い。尚、エステル結合を有しているインドール骨格含有化合物は、植物に吸収された後、該エステルが加水分解されてカルボキシル基（カルボン酸）に変化することにより、生理活性を示す。

また、前記一般式（1）中、 $R^2$ で表される置換基がアルカリ金属またはアルカリ土類金属である化合物、つまり、塩を形成しているインドール骨格含有化合物は、より一層安定であるので、貯蔵・保存等に優れている。該アルカリ金属としては、具体的には、例えば、ナトリウム、カリウム等が挙げられる。また、アルカリ土類金属としては、具体的には、例えば、カルシウム等が挙げられる。

前記一般式（1）で示されるインドール骨格含有化合物のうち、 $X$ で表される置換基が水素原子である場合には、 $R^1$ （および $R^2$ ）で表される置換基が $-CHO$ 基、 $-CH_2CHO$ 基、 $-CH_2CN$ 基、 $-COOH$ 基、 $-CH_2COOH$ 基、 $-CH_2COOCH_3$ 基、 $-CH_2CH_2COOH$ 基、 $-CH_2CH_2CH_2COOH$ 基、および、 $R^2$ が単糖の配糖体またはオリゴ糖の配糖体である $-CH_2COOR^2$ 基である化合物が天然化合物であり、また、 $X$ で表される置換基が塩素原子である場合には、 $R^1$ （および $R^2$ ）で表される置換基が $-CH_2COOH$ 基、および、 $-CH_2COOCH_3$ 基である化合物が天然化合物であり、さらに、 $X$ で表される置換基がメトキシ基である場合には、 $R^1$ で表される置換基が $-CH_2CN$ 基である化合物が天然化合物である。尚、これ

ら天然化合物が塊根・塊茎の肥大を促進させる生理活性を備えていることは、全く予期できないことである。

そして、天然化合物であるインドール骨格含有化合物としては、例えば、Xで表される置換基が水素原子であり、R<sup>1</sup>で表される置換基が—CH<sub>2</sub>COOH基であるインドール—3—酢酸、Xで表される置換基が塩素原子であり、R<sup>1</sup>で表される置換基が—CH<sub>2</sub>COOH基である4—クロロインドール—3—酢酸、Xで表される置換基が塩素原子であり、R<sup>1</sup>で表される置換基が—CH<sub>2</sub>COOCH<sub>3</sub>基であるメチル—4—クロロインドール—3—アセテート、Xで表される置換基が水素原子であり、R<sup>1</sup>で表される置換基が—CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH基であるインドール—3—プロピオン酸、Xで表される置換基が水素原子であり、R<sup>1</sup>で表される置換基が—CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH基であるインドール—3—酪酸等が挙げられる。例えば、4—クロロインドール—3—酢酸やそのメチルエステルは、例えば食用に供されるエンドウの未熟種子等に含まれており、該未熟種子等から取り出すことができる。また、4—クロロインドール—3—酢酸やそのメチルエステルは、合成によって大量生産することが比較的容易である。

前記一般式(2)で示されるベンゼン骨格含有化合物としては、具体的には、例えば、p—クロロフェノキシ酢酸、2,4—ジクロロフェノキシ酢酸、4—クロロ—2—メチルフェノキシ酢酸、並びに、これら化合物のアルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩、エステル、或いは、これら化合物が単糖またはオリゴ糖と結合してなる配糖体等が挙げられる。

前記一般式(3)で示されるナフタレン骨格含有化合物としては、具体的には、1—ナフチル酢酸(ナフタレン—1—酢酸)、1—ナフチル

アセトアミドが挙げられる。

これらインドール骨格含有化合物、ベンゼン骨格含有化合物、および、ナフタレン骨格含有化合物は、一種類のみを用いてもよく、また、二種類以上を併用してもよい。上記例示の化合物のうち、インドール骨格含有化合物がより好ましい。また、インドール骨格含有化合物が天然化合物であることがさらに好ましく、インドール骨格含有化合物が4-クロロインドール-3-酢酸および／またはそのエステルであることが特に好ましい。

上記化合物の製造方法は、特に限定されるものではなく、植物から一般的手法を用いて取り出す方法、或いは、合成によって製造する方法等を採用することができ、比較的容易に大量生産することができる。インドール環の4位に置換基を有する上記インドール骨格含有化合物を合成する反応や、ベンゼン骨格含有化合物を合成する反応、ナフタレン骨格含有化合物を合成する反応は、比較的簡単であり、公知の手法を採用することができる。

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、有効成分として上記化合物を含んでいる。上記化合物は、そのまま使用することができるが、必要に応じて、その効果を助長若しくは安定化させるために、例えば、農薬に用いられる補助剤等の各種補助剤と混合して、液剤、粉剤、粒剤、顆粒剤、水和剤、フロアブル剤、乳剤、ペースト剤等の種々の製剤形態で以て使用することもできる。つまり、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、必要に応じて上記の補助剤を含んでいてもよく、従って、該塊根・塊茎肥大促進剤は、上記種々の製剤形態を採ることができる。

上記の補助剤としては、例えば、溶剤（希釈剤）、乳化剤、分散剤、

各種担体、各種基材、展着剤、湿展剤、固着剤、崩壊剤等が挙げられる。そして、塊根・塊茎肥大促進剤である上記各種製剤は、そのまま使用することができるが、必要に応じて、水で所定の濃度に希釈して使用することもできる。尚、上記化合物が塩を形成する等して水溶性を備えている場合には、上記溶剤を用いなくとも、塊根・塊茎肥大促進剤を水で所定の濃度に希釈することができる。

液剤やフロアブル剤、乳剤（エマルジョン）を調製するのに好適な溶剤としては、具体的には、例えば、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、エチレングリコール等のアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類；N，N－ジメチルホルムアミド等のアミド類；ジメチルスルホキシド等のスルホキシド類；シクロヘキサン、テトラヒドロナフタレン、メチルナフタレン；動植物油、脂肪酸、脂肪酸エステル；等が挙げられるが、特に限定されるものではない。これら溶剤は、一種類のみを用いてもよく、また、二種類以上を併用してもよい。

乳化剤または分散剤としては、各種界面活性剤を用いることができる。該界面活性剤としては、例えば、高級アルコール硫酸エステル塩等の陰イオン系界面活性剤、四級アンモニウム塩等の陽イオン系界面活性剤、ベタイン型等の両性界面活性剤、エーテル型等の非イオン系界面活性剤（ノニオン系界面活性剤）等が挙げられる。界面活性剤を用いることにより、上記化合物が植物により一層吸収され易くなる。

上記化合物を担持するのに好適な担体としては、具体的には、例えば、クレー、カオリン、タルク、珪藻土、シリカ、アルミナ、炭酸カルシウ

ム、ベントナイト（モンモリロナイト）、長石、石英、おが屑等が挙げられるが、特に限定されるものではない。これら担体は、一種類のみを用いてもよく、また、二種類以上を併用してもよい。

上記化合物をペースト状（剤）にするのに好適な基材としては、具体的には、例えば、ワセリン、ラノリン、合成樹脂、ゴム等が挙げられるが、特に限定されるものではない。これら基材は、一種類のみを用いてもよく、また、二種類以上を併用してもよい。

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を適用することができる植物は、塊根（球根・宿根）や塊茎（地下茎）を有する植物である。該植物としては、具体的には、例えば、メークインや男爵、出島等のジャガイモ（馬鈴薯）、サツマイモ（甘藷）、サトイモ、ヤマイモ、タロイモ、キャッサバ、ニンジン、朝鮮ニンジン、ダイコン、二十日ダイコン、カブ、テンサイ、ゴボウ、ワサビ、食用ユリ、タマネギ、ニンニク、レンコン、ラッカセイ等の野菜類（作物）；テッポウユリ等のユリ、チューリップ、フリージア、グラジオラス、ヒヤシンス、球根ベゴニア、チグリシア、ダリア、カラー、アネモネ、ムスカリ、ラナンキュラス、クロッカス、コルチカム、スイセン、アイリス、アリュウム、カタクリ、オーニソガラム、ハブランサス、グロップ、リコリス、ネリネ、チオノドクサ、トキソウ、雲南トキソウ、ギボウシ、アカプルコ、チューベローズ等の花卉類；等が挙げられるが、特に限定されるものではない。

塊根・塊茎肥大促進剤の使用方法、即ち、塊根・塊茎肥大促進剤を用いた植物の処理方法としては、具体的には、例えば、茎葉処理、土壌処理、浸漬処理、粉剤（粉末）処理、注入処理等を採用することができるが、特に限定されるものではない。つまり、塊根・塊茎肥大促進剤の植

物に対する使用部位としては、茎葉（地下茎を含む）、根（球根・宿根を含む）、種子、花、果実等が挙げられるが、特に限定されるものではない。塊根・塊茎肥大促進剤の使用形態としては、植物に吸収されることによって該植物に対して生理活性を発揮させることができる手段であればよく、具体的には、例えば、撒布、浸漬、接触、注入等が挙げられる。要するに、対象とする植物の種類や使用時期（使用目的）等に応じて、該植物に最も吸収され易い使用形態を選択すればよい。

塊根・塊茎肥大促進剤の使用時期は、特に限定されるものではないが、植物が野菜類（作物）である場合には、塊根または塊茎が肥大し始める時期がより好ましい。植物が花卉類である場合には、花が咲いた後、球根等が肥大し始める時期がより好ましい。また、例えば花卉類の球根が分球する前に塊根・塊茎肥大促進剤を使用すると、本球の肥大を促進することができる一方、花卉類の球根が分球した後に塊根・塊茎肥大促進剤を使用すると、分球の肥大を促進することができる。

有効成分である上記化合物の使用量は、該化合物の組成、塊根・塊茎肥大促進剤の製剤形態、対象とする植物の種類、処理方法、使用時期（使用目的）等に応じて設定すればよく、特に限定されるものではないが、1アール当たり、 $10^{-7}$  g ~ 5 g の範囲内がより好ましい。より具体的には、塊根・塊茎肥大促進剤を水溶液にして茎葉処理に用いる場合には、該促進剤を上記化合物の濃度が 0.001 ppm ~ 500 ppm 程度となるように希釈した水溶液を、1アール当たり、0.1 L ~ 20 L の範囲内で撒布することがより好ましい。また、塊根・塊茎肥大促進剤を水溶液にして浸漬処理に用いる場合には、上記濃度の水溶液に植物を一定時間浸漬することがより好ましい。

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を使用することによって、植物における塊根（球根・宿根）や塊茎（地下茎）にデンプンを蓄える機能が向上されるので、これら塊根や塊茎を、使用しない場合と比較して重量比で 1.5 倍以上、より好ましくは 2 倍以上に肥大させることができる。即ち、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、作物増収剤としての機能を備えている。

以上のように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、前記一般式（1）で示されるインドール骨格含有化合物、前記一般式（2）で示されるベンゼン骨格含有化合物、および、前記一般式（3）で示されるナフタレン骨格含有化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含む構成である。上記化合物は、野菜類や花卉類等の植物が有する塊根や塊茎の肥大を促進させる生理活性を有しており、しかも、安全性に優れかつ大量生産することができる。従って、上記の構成によれば、塊根や塊茎の肥大を促進させるのに好適に用いることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な塊根・塊茎肥大促進剤を提供することができる。

また、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、上記インドール骨格含有化合物が天然化合物である構成である。さらに、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、上記インドール骨格含有化合物が 4-クロロインドール-3-酢酸および／またはそのエステルである構成である。上記の構成によれば、該化合物が天然化合物であるので、例えば植物に残留した場合においても、安全性により一層優れた塊根・塊茎肥大促進剤を提供することができる。



次に、作物増収剤について説明する。

本発明にかかる作物増収剤は、前記一般式（１）で示されるインドール骨格含有化合物を含んでいる。つまり、本発明にかかる作物増収剤は、有効成分として上記化合物を含んでいる。尚、該化合物、特に、天然化合物が各種作物（植物）の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実（果実、種子）の肥大を促進させる生理活性を備えていることは、既知の類似化合物からは全く予期できないことである。

インドール骨格含有化合物は、一種類のみを用いてもよく、また、二種類以上を併用してもよい。インドール骨格含有化合物は、天然化合物であることがより好ましい。そして、上記例示の化合物のうち、インドールー３－酢酸、４－クロロインドールー３－酢酸、インドールー３－酪酸、および、これら化合物のエステルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物であることが特に好ましく、４－クロロインドールー３－酢酸、および、インドールー３－酪酸が最も好ましい。

本発明にかかる作物増収剤は、有効成分として上記化合物を含んでいる。上記化合物は、そのまま使用することができるが、必要に応じて、その効果を助長若しくは安定化させるために、例えば、農業に用いられる補助剤等の各種補助剤と混合して、前記例示の通り、種々の製剤形態で以て使用することもできる。つまり、本発明にかかる作物増収剤は、必要に応じて前記の補助剤を含んでいてもよく、従って、該作物増収剤は、前記種々の製剤形態を採ることができる。そして、作物増収剤である上記各種製剤は、そのまま使用することができるが、必要に応じて、水で所定の濃度に希釈して使用することもできる。尚、上記化合物が塩を形成する等して水溶性を備えている場合には、上記溶剤を用いなくと

も、作物増収剤を水で所定の濃度に希釈することができる。

ところで、自然界のインドール系植物ホルモンは、 $1 \times 10^{-8}$ モル／  
L ( $10^{-8}$ M) 程度の極めて低濃度で存在しているにも関わらず、種々  
の効果を発揮している。しかしながら、該インドール系植物ホルモンは、  
5 植物内では安定して存在することができるものの、例えば水道水中では、  
該水道水に残留している塩素と反応することによって分解されてしまう。  
つまり、従来、一般的なインドール系植物ホルモンを植物に散布しても、  
殆ど効果が得られなかった原因は、塩素が酸化剤として作用し、インド  
ール系植物ホルモンの分解を引き起こしていたためである。

10 そこで、本発明にかかる作物増収剤を、例えば水道水を用いて希釈し  
た状態で使用する場合には、該作物増収剤は、還元剤を含んでいること  
が好ましい。該還元剤としては、具体的には、例えば、重亜硫酸ナトリ  
ウム等が挙げられるが、塩素等の酸化剤と反応し、かつ、植物に対して  
悪影響を及ぼさない化合物であればよく、特に限定されるものではない。  
15 また、還元剤の使用量は、水道水に残留している塩素の量等に応じて設  
定すればよい。

これにより、塩素によってインドール骨格含有化合物が分解されるこ  
とが無くなるので、作物増収剤は、水道水を用いて希釈した場合におい  
ても、より低濃度で以て、その効果を十分に発揮することができる。尚、  
20 作物増収剤を、蒸留水等の、塩素を含まない水を用いて希釈することは、  
費用等が高むため、実用的ではない。また、還元剤を用いる代わりに、  
前記溶剤を用いて作物増収剤を希釈することにより、インドール骨格含  
有化合物の分解を回避することもできる。

本発明にかかる作物増収剤を適用することができる作物は、花数や穂

数の増加、分蘖、或いは、実（果実、種子）の肥大を促進させて収量を増加させることができる植物であればよい。該植物としては、具体的には、例えば、大豆、黒大豆、エンドウ豆（サヤエンドウ）、小豆、空豆、ピーナッツ等の豆類；小麦、大麦、カラスムギ等の麦類；トウモロコシ、  
5 イネ、ワタ、ヒマワリ、ゴマ、ソバ；甜菜（ビート）；イチゴ、西瓜、メロン等の果物類；カボチャ、トマト等の、いわゆる実の成る野菜類；等が挙げられるが、特に限定されるものではない。

作物増収剤の使用方法、即ち、作物増収剤を用いた植物の処理方法としては、具体的には、例えば、播種時においては、土壌に対しては混和  
10 処理（土壌処理）、種子に対しては浸漬処理や粉剤（粉末）処理；発芽した後の時期においては、土壌に対しては注入処理（灌注処理）、植物に対しては茎葉処理；等を採用することができるが、特に限定されるものではない。つまり、作物増収剤の植物に対する使用部位としては、茎葉（地下茎を含む）、根（球根・宿根を含む）、種子（未熟種子を含む）  
15 、花、果実等が挙げられるが、該植物の種類や使用目的に応じて選択すればよく、特に限定されるものではない。

作物増収剤の使用形態としては、植物に吸収されることによって該植物に対して生理活性を発揮させることができる手段であればよく、具体的には、例えば、撒布、浸漬、接触、注入等が挙げられる。要するに、  
20 対象とする植物の種類や使用時期（使用目的）等に応じて、該植物に最も吸収され易い使用形態を選択すればよい。

作物増収剤の使用時期は、植物の種類や使用目的に応じて設定すればよく、特に限定されるものではないが、例えば、播種時、本葉が数枚揃う時期、開花前、開花時、未熟種子が生成される時期（開花後）等が挙

げられる。

有効成分である上記化合物の使用量は、該化合物の組成、作物増収剤の製剤形態、対象とする植物の種類、処理方法、使用時期（使用目的）等に応じて設定すればよく、特に限定されるものではないが、1アール  
5 当たり、 $10^{-7} \text{ g} \sim 5 \text{ g}$ の範囲内がより好ましい。より具体的には、作物増収剤を水溶液にして茎葉処理に用いる場合には、該作物増収剤を上記化合物の濃度が $0.001 \text{ ppm} \sim 500 \text{ ppm}$ 程度となるように希釈した水溶液を、1アール当たり、 $0.1 \text{ L} \sim 100 \text{ L}$ の範囲内で撒布することがより好ましい。また、作物増収剤を水溶液にして浸漬処理に  
10 用いる場合には、上記濃度の水溶液に種子または植物（発芽後）を一定時間浸漬することがより好ましい。尚、上記水溶液を用いる代わりに、つまり、作物増収剤を水に溶解させた（水で希釈した）状態で用いる代わりに、必要に応じて、作物増収剤を水と前記溶剤との混合液に溶解させた（混合液で希釈した）状態で用いること、或いは、作物増収剤を前  
15 記溶剤に溶解させた（溶剤で希釈した）状態で用いることもできる。

本発明にかかる作物増収剤を使用することによって、植物の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実の肥大を促進させることができるので、各種作物の収量を、使用しない場合と比較して増加させることができる。

以上のように、本発明にかかる作物増収剤は、前記一般式（1）で示  
20 されるインドール骨格含有化合物を含む構成である。上記化合物は、各種作物の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実の肥大を促進させる生理活性を有している。また、化合物は、安全性に優れかつ大量生産することができる。従って、上記の構成によれば、各種作物の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実の肥大を促進させて収量を増加させるのに好適に

用いることができる、安全性に優れかつ大量生産可能な作物増収剤を提供することができる。

また、本発明にかかる作物増収剤は、上記インドール骨格含有化合物が天然化合物である構成である。さらに、本発明にかかる作物増収剤は、  
5 上記インドール骨格含有化合物が、インドール-3-酢酸、4-クロロインドール-3-酢酸、インドール-3-酪酸、および、これら化合物のエステルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物である構成である。上記の構成によれば、該化合物が天然化合物であるので、例えば作物に残留した場合においても、安全性により一層優れた作物増収剤  
10 を提供することができる。

また、本発明にかかる作物増収剤は、還元剤をさらに含む構成である。上記の構成によれば、作物増収剤を水道水を用いて希釈した場合においても、より低濃度で以て、その効果を十分に発揮することができる。

尚、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤、並びに、作物増収剤は、  
15 必要に応じて、各種の植物生長調節剤、肥料（糖類、アミノ酸、有機酸、各種ミネラル等）、除草剤、殺菌剤、殺虫剤、殺ダニ剤、殺線虫剤、農園芸用殺菌剤、土壌殺菌剤、土壌改良剤等の薬剤と併用することもできる。

20 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって充分判るであろう。また、本発明の利益は、次の説明で明白になるであろう。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。尚、実施例 1 ～ 1 4 は、塊根・塊茎肥大促進剤にかかる実施例であり、実施例 1 5 ～ 2 2 は、作物増収剤にかかる実施例である。

〔実施例 1〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてサツマイモの処理を行った。まず、互いに生長状態がほぼ揃っている市販のサツマイモのつる（複数本）を選択し、先端部から 5 枚の葉が茎に残るようにして水切りした。次いで、これら先端部分を、根元側の 3 葉分の茎が土壤に埋まるようにして畑に植え付けた。上記先端部分同士の植え付け間隔は、約 6 0 c m とした。

そして、2 か月間経過後、畑に植え付けた上記サツマイモ（複数株）に、塊根・塊茎肥大促進剤である 4 - クロロインドール - 3 - 酢酸（以下、4 - C 1 - I A A と略す）の水溶液、メチル - 4 - クロロインドール - 3 - アセテートの水溶液、インドール - 3 - 酢酸（以下、I A A と略す）の水溶液、1 - ナフチルアセトアミドの水溶液、または、p - クロロフェノキシ酢酸の水溶液を、各水溶液ごとに 4 株ずつ所定量撒布することにより、茎葉処理を行った。4 - C 1 - I A A 水溶液の濃度は、 $1 \times 10^{-4}$  モル/L、 $3 \times 10^{-5}$  モル/L、 $1 \times 10^{-5}$  モル/L、および、 $1 \times 10^{-6}$  モル/L の 4 種類とした。また、メチル - 4 - クロロインドール - 3 - アセテート水溶液、I A A 水溶液、1 - ナフチルアセトアミド水溶液、および、p - クロロフェノキシ酢酸水溶液の濃度は、 $1 \times 10^{-5}$  モル/L とした。また、上記水溶液の代わりに水を所定量撒布したサツマイモ（4 株）を、比較の対象とした（以下、処理を行わない

植物をコントロールと記す)。

茎葉処理を行ってから3か月間経過後、全てのサツマイモを掘り出して、収穫量、即ち、芋(塊根)の重量を測定し、1個当たりのサツマイモの平均重量(表1で1個重量と記す)、1株当たりのサツマイモの平均重量(同、1株重量と記す)、および、1株当たりのサツマイモのコントロールに対する重量比(同、重量比と記す)を算出した。結果を表1にまとめた。

表 1

| サツマイモ                      |                    |             |             |      |
|----------------------------|--------------------|-------------|-------------|------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤             | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 1個重量<br>(g) | 1株重量<br>(g) | 重量比  |
| 4-C1-IAA                   | $1 \times 10^{-4}$ | 171         | 2510        | 1.68 |
|                            | $3 \times 10^{-5}$ | 198         | 2380        | 1.60 |
|                            | $1 \times 10^{-5}$ | 292         | 2190        | 1.47 |
|                            | $1 \times 10^{-6}$ | 244         | 2740        | 1.84 |
| メチル-4-クロロインドール<br>-3-アセテート | $1 \times 10^{-5}$ | 281         | 2250        | 1.51 |
| IAA                        | $1 \times 10^{-5}$ | 96          | 2370        | 1.59 |
| 1-ナフチルアセトアミド               | $1 \times 10^{-5}$ | 143         | 1720        | 1.15 |
| p-クロロフェノキシ酢酸               | $1 \times 10^{-5}$ | 345         | 2240        | 1.50 |
| コントロール                     | —                  | 126         | 1490        | —    |

表1の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてサツマイモの茎葉処理を行うことにより、該サツマイモの芋の肥大が促進されること、つまり、収穫量が増加することが判った。

## 〔実施例 2〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いて花卉類の処理を行った。  
先ず、トキソウを鉢植え（複数鉢）した。次いで、互いに生長状態がほ  
ぼ揃っているトキソウを選択し、該トキソウに、濃度が  $3 \times 10^{-5}$  モル  
5 /L および  $1 \times 10^{-5}$  モル/L である 2 種類の 4-C 1-I A A 水溶液  
を、各水溶液ごとに 1 鉢ずつ所定量撒布することにより、茎葉処理を行  
った。また、上記水溶液の代わりに水を所定量撒布したトキソウをコン  
トロールとした。

茎葉処理を行ってから 2 か月間経過後、トキソウの球根（塊根）を掘  
10 り出してその重量（表 2 で重量と記す）を測定すると共に、コントロー  
ルに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。また、トキソウの  
代わりに、雲南トキソウ、キボウシ、およびユリを用いて、同様の茎葉  
処理並びに測定等を行った。

さらに、ユリについては、4-C 1-I A A 水溶液の代わりに、塊根  
15 ・塊茎肥大促進剤である、濃度が  $3 \times 10^{-5}$  モル/L であるインドール  
- 3 - プロピオン酸およびインドール- 3 - 酪酸（以下、I B A と略す  
）を用いて、同様の茎葉処理並びに測定等を行った。これら結果を表 2  
にまとめた。



表 2

| 植 物        | 塊根・塊茎<br>肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>( $\text{mol/L}$ ) | 重 量<br>( $\text{g}$ ) | 重量比  |
|------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|------|
| トキソウ       | 4-C I-I A A    | $3 \times 10^{-5}$          | 20.5                  | 1.69 |
|            |                | $1 \times 10^{-5}$          | 16.8                  | 1.39 |
|            | コントロール         | —                           | 12.1                  | —    |
| 雲南<br>トキソウ | 4-C I-I A A    | $3 \times 10^{-5}$          | 1.7                   | 1.89 |
|            | コントロール         | —                           | 0.9                   | —    |
| キボウシ       | 4-C I-I A A    | $3 \times 10^{-5}$          | 16.4                  | 1.36 |
|            | コントロール         | —                           | 14.8                  | —    |
| ユ リ        | 4-C I-I A A    | $3 \times 10^{-5}$          | 42.2                  | 1.38 |
|            | インドール-3-プロピオン酸 | $3 \times 10^{-5}$          | 41.1                  | 1.35 |
|            | I B A          | $3 \times 10^{-5}$          | 41.8                  | 1.37 |
|            | コントロール         | —                           | 30.5                  | —    |

表2の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてトキソウや雲南トキソウ、キボウシ、ユリの茎葉処理を行うことにより、これら花卉類の球根や宿根の肥大が促進されることが判った。

### 〔実施例3〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてアカプルコ（ユリ科）の処理を行った。まず、5月に落花した後、互いに生長状態がほぼ揃っているアカプルコを選択し、9月上旬に、該アカプルコ（複数株）に、濃度が $3 \times 10^{-5}$ モル/L、 $1 \times 10^{-5}$ モル/Lおよび $1 \times 10^{-6}$ モル/Lである3種類の4-C I-I A A水溶液を、各水溶液ごとに3株ず

つ所定量撒布することにより、土壌処理を行った。また、上記水溶液の代わりに水を所定量撒布したアカプルコ（3株）をコントロールとした。

5 10月下旬にアカプルコの球根（塊根）を掘り出して、その重量（表3で重量と記す）並びに球根周囲の長さ（同、周囲長と記す）を測定した。そして、球根の平均重量（同、平均重量と記す）およびコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）、並びに、球根の平均周囲長（同、平均周囲長と記す）およびコントロールに対する長さ比（同、長さ比と記す）を算出した。これら結果を表3にまとめた。

表 3

| アカプルコ              |            |             |             |               |
|--------------------|------------|-------------|-------------|---------------|
| 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 重 量<br>(g) | 平均重量<br>(g) | 周囲長<br>(cm) | 平均周囲長<br>(cm) |
|                    |            | 重量比         |             | 長さ比           |
| $3 \times 10^{-5}$ | 70.2       | 59.3        | 20          | 18.5          |
|                    | 58.3       | 2.29        | 18          | 1.35          |
|                    | 49.4       |             | 17.5        |               |
| $1 \times 10^{-5}$ | 56.4       | 49.3        | 17          | 16.8          |
|                    | 48.4       | 1.85        | 17          | 1.23          |
|                    | 43.2       |             | 16.5        |               |
| $1 \times 10^{-6}$ | 74.2       | 58.8        | 19          | 18.0          |
|                    | 57.7       | 2.21        | 18          | 1.31          |
|                    | 44.6       |             | 17          |               |
| (コントロール)           | 31.4       | 26.6        | 14.5        | 13.7          |
|                    | 28.3       | —           | 14          | —             |
|                    | 20.0       |             | 12.5        |               |

表3の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてアカプルコの土壌処理を行うことにより、該アカプルコの球根の肥大が促進されることが判った。

#### 〔実施例4〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてチューベローズの処理を行った。先ず、チューベローズの球根を圃場に植え付けた。次いで、互いに生長状態がほぼ揃っているチューベローズを選択して摘花を行っ

た後、該チューベローズ3本に、濃度が $3 \times 10^{-5}$ モル/Lである4-C1-I A A水溶液を所定量撒布することにより、茎葉処理を行った。また、上記水溶液の代わりに水を所定量撒布したチューベローズ3本をコントロールとした。

- 5 茎葉処理を行ってから2か月間経過後、チューベローズの球根（塊根）を掘り出してその重量を測定し、平均重量（同、平均重量と記す）およびコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表4にまとめた。

表 4

10

| チューベローズ    |                    |             |      |
|------------|--------------------|-------------|------|
| 塊根・塊茎肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 平均重量<br>(g) | 重量比  |
| 4-C1-I A A | $3 \times 10^{-5}$ | 170.0       | 1.33 |
| コントロール     | ——                 | 128.2       | ——   |

- 15 表4の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてチューベローズの茎葉処理を行うことにより、該チューベローズの球根の肥大が促進されることが判った。

〔実施例5〕

- 20 本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてサトイモの処理を行った。まず、互いにはほぼ等しい重量を有するサトイモの種芋（塊茎）を2個用意し、一方の種芋を濃度が $3 \times 10^{-5}$ モル/Lである4-C1-I A A水溶液に3時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。他方の種芋には上記処理を行わなかった。次いで、これら種芋を圃場に植え付けた。両者の植え付け間隔は、約60cmとした。

そして、2か月間経過後、圃場に植え付けた種芋のうち、浸漬処理を行った種芋に、濃度が  $3 \times 10^{-5}$  モル/L である 4-C1-IAA 水溶液を所定量撒布することにより、茎葉処理を行った。浸漬処理を行わなかった種芋には、茎葉処理を行わなかった。

- 5 茎葉処理を行ってから3か月間経過後、全てのサトイモを掘り出して、収穫量、即ち、芋（塊茎）の重量を測定し、サトイモの全重量（表5で、全重量と記す）、および、コントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表5にまとめた。

表 5

10

| サトイモ       |                    |            |      |
|------------|--------------------|------------|------|
| 塊根・塊茎肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 全重量<br>(g) | 重量比  |
| 4-C1-IAA   | $3 \times 10^{-5}$ | 472        | 2.03 |
| コントロール     | ——                 | 233        | ——   |

- 15 表5の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてサトイモの浸漬処理および茎葉処理を行うことにより、該サトイモの芋の肥大が促進されること、つまり、収穫量が増加することが判った。

〔実施例6〕

20

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いて二十日ダイコンの処理を行った。先ず、11月28日に二十日ダイコンの種（多数）を  $3.4 \text{ cm} \times 6.8 \text{ cm}$  の大きさのプランター2つにまばらに播き、室温で育成した。2か月間経過後、プランター1つ当たりの二十日ダイコンの本数が約40本となるように、間引きを行った。そして、2月12日に、二十

日ダイコンの根茎が、発達する直前の状態となったので、一方のプランターに植えられている二十日ダイコンに対して、以下の処理を行うと共に、他方のプランターに植えられている二十日ダイコンをコントロールとした。

5 即ち、一方のプランターの二十日ダイコンに、濃度が  $3 \times 10^{-5}$  モル/L である 4-C1-I A A 水溶液を 800 ml (1 本当たり 20 ml) 撒布することにより、茎葉処理を行った。その翌日、茎葉処理を行った二十日ダイコンのうちの 5 本に対して、該二十日ダイコンの茎に、濃度が  $2 \times 10^{-2}$  モル/L である 4-C1-I A A 水溶液を、シリンジを用いて 10  $\mu$  l ずつ注入することにより、注入処理を行った。また、茎葉処理を行った二十日ダイコンのうちの他の 5 本に対して、該二十日ダイコンの葉の先端を約 1 cm 切断した後、該切断部を濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である 4-C1-I A A 水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。

15 3 月 6 日に全ての二十日ダイコンを掘り出して、プランターごとの二十日ダイコンの全重量 (表 6 で全体重量と記す)、並びに、根 (塊根) の全重量 (同、全大根重量と記す) を測定した。そして、二十日ダイコン 1 本当たりの根の重量 (同、平均重量と記す)、およびコントロールに対する重量比 (同、重量比と記す) を算出した。これら結果を表 6 に  
20 まとめた。

表 6

| 二十日ダイコン    |           |             |              |             |      |
|------------|-----------|-------------|--------------|-------------|------|
| 処 理        | 本数<br>(本) | 全体重量<br>(g) | 全大根重量<br>(g) | 平均重量<br>(g) | 重量比  |
| 茎 葉        | 30        | 439.8       | 225.4        | 7.51        | 1.30 |
| 茎葉<br>+ 注入 | 5         | 111.6       | 69.63        | 13.925      | 2.40 |
| 茎葉<br>+ 浸漬 | 5         | 112.7       | 69.1         | 13.82       | 2.38 |
| コントロール     | 38        | 447.0       | 220.5        | 5.804       | —    |

表6の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いて二十日ダイコンの茎葉処理や注入処理、浸漬処理を行うことにより、該二十日ダイコンの根の肥大が促進されることが判った。また、茎葉処理と、注入処理または浸漬処理とを併用することにより、二十日ダイコンの根の肥大がより一層促進されることが判った。

#### 〔実施例7〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いて春作のジャガイモ（メークイン）の処理を行った。まず、ノニオン系界面活性剤（米国、Valent社製、商品名：X-77）を20ppmの割合で含む、濃度が $3 \times 10^{-5}$ モル/LであるIBA水溶液を調製した。次に、互いにはほぼ等しい大きさのジャガイモを複数個用意し、該ジャガイモのうちの半分を上記水溶液に2時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。残りのジャガイモには上記処理を行わなかった。次いで、これらジャガイモを2つに切った（2等分した）後、処理を行った方を10株（個）、処理を行わなかった方を15株（個）、3月8日に圃場に植え付けた。畝幅

は 1 m、植え付け間隔は 40 cmとした。

そして、凡そ 3 か月間経過後（6 月上旬）、全てのジャガイモを掘り出して、収穫量、即ち、ジャガイモ（塊茎）の重量を測定し、1 株当たりのジャガイモの平均個数（表 7 で 1 株個数と記す）、1 株当たりのジャガイモの平均重量（同、1 株重量と記す）、および、1 株当たりのジャガイモのコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表 7 にまとめた。

表 7

| ジャガイモ（メークイン）   |                    |           |              |               |      |
|----------------|--------------------|-----------|--------------|---------------|------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>(mol/L)   | 株数<br>(株) | 1 株個数<br>(個) | 1 株重量<br>(kg) | 重量比  |
| I B A          | $3 \times 10^{-5}$ | 10        | 15           | 1.32          | 1.38 |
| コントロール         | ——                 | 15        | 10           | 0.95          | ——   |

表 7 の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてジャガイモ（メークイン）の浸漬処理を行うことにより、該ジャガイモの塊茎の肥大が促進されること、つまり、収穫量が 38 % 増加することが判った。

#### 〔実施例 8〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いて秋作のジャガイモ（出島）の処理を行った。先ず、互いにはほぼ等しい大きさのジャガイモを複数個用意し、該ジャガイモのうちの半分を実施例 7 と同一組成の水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。残りのジャガイモには上記処理を行わなかった。次いで、これらジャガイモを切らずに 15 株（個）ずつ、8 月 28 日に圃場に植え付けた。畝幅は 1 m、植え付け



間隔は 4 0 c m とした。

そして、凡そ 3 か月間経過後（1 2 月上旬）、全てのジャガイモを掘り出して、収穫量、即ち、ジャガイモ（塊茎）の重量を測定し、1 株当たりのジャガイモの平均個数（表 8 で 1 株個数と記す）、1 株当たりのジャガイモの平均重量（同、1 株重量と記す）、および、1 株当たりのジャガイモのコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表 8 にまとめた。

表 8

| ジャガイモ （出島）     |                              |           |              |                |        |
|----------------|------------------------------|-----------|--------------|----------------|--------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>( $\mu\text{L/L}$ ) | 株数<br>(株) | 1 株個数<br>(個) | 1 株重量<br>(k g) | 重量比    |
| I B A          | $3 \times 10^{-5}$           | 8         | 8. 8         | 1. 0 0         | 1. 4 9 |
| コントロール         | ————                         | 1 2       | 6. 4         | 0. 6 6         | ————   |

表 8 の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてジャガイモ（出島）の浸漬処理を行うことにより、該ジャガイモの塊茎の肥大が促進されること、つまり、収穫量が 4 9 % 増加することが判った。

#### 〔実施例 9〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いて秋作のジャガイモ（男爵）の処理を行った。まず、互いにほぼ等しい大きさのジャガイモを複数個用意し、6 つのグループに分けた。

そして、第 1 のグループのジャガイモは、2 つに切った（2 等分した）後、実施例 7 と同一組成の水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。第 2 のグループのジャガイモは、ノニオン系界面活性剤

(X-77) を 20 ppm の割合で含む、濃度が  $5 \times 10^{-6}$  モル/L である IBA 水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った後、2 つに切った (2 等分した)。第 3 のグループのジャガイモは、界面活性剤 (東邦化学工業株式会社製、商品名: Sorpol 7157) を 1 ppm の割合で含む、濃度が  $3 \times 10^{-5}$  モル/L である IBA 水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った後、2 つに切った (2 等分した)。第 4 のグループのジャガイモは、界面活性剤 (Sorpol 7157) を 10 ppm の割合で含む、濃度が  $3 \times 10^{-5}$  モル/L である IBA 水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った後、2 つに切った (2 等分した)。第 5 および第 6 のグループのジャガイモは、2 つに切った (2 等分した)。次いで、これら 6 つのグループのジャガイモを、8 月 28 日に圃場に植え付けた。畝幅は 1 m、植え付け間隔は 40 cm とした。

そして、上記第 5 のグループのジャガイモに対しては、地上部が 10 葉程度に生長した段階 (9 月 29 日) で、ノニオン系界面活性剤 (X-77) を 20 ppm の割合で含む、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である IBA 水溶液を  $120 \text{ ml/m}^2$  の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。尚、第 6 のジャガイモには上記浸漬処理および茎葉処理を行わなかった。

そして、植え付けてから凡そ 3 か月間経過後 (12 月上旬)、全てのジャガイモを掘り出して、収穫量、即ち、ジャガイモ (塊茎) の重量を測定し、1 株当たりのジャガイモの平均個数 (表 9 で 1 株個数と記す)、1 株当たりのジャガイモの平均重量 (同、1 株重量と記す)、および、1 株当たりのジャガイモのコントロールに対する重量比 (同、重量比と

記す)を算出した。結果を表 9 にまとめた。

表 9

| ジャガイモ (男爵) |                |                    |             |                |      |            |              |              |      |
|------------|----------------|--------------------|-------------|----------------|------|------------|--------------|--------------|------|
| グループ       | 塊根・塊茎<br>肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 界面活性剤       | 濃 度<br>(p p m) | 処理方法 | 株 数<br>(株) | 1 株個数<br>(個) | 1 株重量<br>(g) | 重量比  |
| 1          | I B A          | $3 \times 10^{-5}$ | X-77        | 20             | 浸漬   | 8          | 5.0          | 408          | 1.40 |
| 2          |                | $5 \times 10^{-6}$ | X-77        | 20             | 浸漬   | 6          | 4.7          | 448          | 1.53 |
| 3          |                | $3 \times 10^{-5}$ | Sorpol 7157 | 1              | 浸漬   | 9          | 3.8          | 477          | 1.63 |
| 4          |                | $3 \times 10^{-5}$ | Sorpol 7157 | 10             | 浸漬   | 4          | 4.3          | 586          | 2.01 |
| 5          |                | $3 \times 10^{-5}$ | X-77        | 20             | 茎葉   | 5          | 3.4          | 358          | 1.23 |
| 6          | コントロール         | —                  | —           | —              | —    | 7          | 3.1          | 292          | —    |

表 9 の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてジャガイモ（男爵）の浸漬処理や茎葉処理を行うことにより、該ジャガイモの塊茎の肥大が促進されること、つまり、収穫量が増加することが判った。

5      〔実施例 10〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてダイコンの処理を行った。先ず、4月10日にダイコン（品種：おしん）の種子（多数）を、30cm間隔で播種して育成した。そして、地上部が10cm程度の高さに生長した段階（18日後）で、該ダイコンのうちの半分に、ノニオン系界面活性剤（和光純薬工業株式会社製、商品名：T w e e n 80）を500ppmの割合で含む、濃度が $5 \times 10^{-5}$ モル/Lである4-C1-I A A水溶液を85ml/m<sup>2</sup>の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。また、上記水溶液の代わりに水を所定量撒布した残りのダイコンをコントロールとした。

15      そして、播種してから凡そ2か月間経過後、全てのダイコンを引き抜いて、収穫量、即ち、ダイコンの地上部（茎葉）および地下部（塊根）の重量を測定し、1本当たりのダイコンの地上部平均重量（表10で地上部重量と記す）、1本当たりのダイコンの地下部平均重量（同、地下部重量と記す）、並びに、1本当たりのダイコンのコントロールに対する地上部および地下部の重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を  
20      表10にまとめた。

表 1 0

| ダイコン               |                    |           |                  |         |                  |         |
|--------------------|--------------------|-----------|------------------|---------|------------------|---------|
| 塊根・<br>塊茎肥大<br>促進剤 | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 株数<br>(株) | 地上部<br>重量<br>(g) | 重量比     | 地下部<br>重量<br>(g) | 重量比     |
| 4 - C 1<br>- I A A | $5 \times 10^{-5}$ | 9         | 7 3              | 2 . 1 8 | 2 7 1            | 1 . 6 2 |
| コントロール             | ——                 | 1 1       | 3 4              | ——      | 1 6 7            | ——      |

表 1 0 の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてダイコンの茎葉処理を行うことにより、該ダイコンの塊根の肥大が促進されること、つまり、収穫量が地下部で 6 2 % 増加することが判った。

〔実施例 1 1〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてテッポウユリの処理を行った。先ず、9 月中旬に、凡そ 3 0 0 個の球根（球根周囲長 6 c m ～ 7 c m）を、幅 1 . 1 m、長さ 5 m の畝（2 本）に植え付けた。そして、地上部が 8 c m 程度の高さで 1 5 ～ 2 5 葉程度に生長した段階（1 月 9 日）で、該テッポウユリのうちの半分（一方の畝）に、ノニオン系界面活性剤（X - 7 7）を 2 0 p p m の割合で含む、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル / L である 4 - C 1 - I A A 水溶液を 0 . 9 L / m<sup>2</sup> の散布量で以て散布することにより、茎葉処理を行った。また、上記水溶液の代わりに水を所定量散布した残りのテッポウユリ（他方の畝）をコントロールとした。

そして、7 月 3 日に、全ての球根を掘り出して、収穫量、即ち、テッポウユリの球根（塊根）の総重量を測定し、1 0 0 個当たりの球根の重

量（表 1 1 で 1 0 0 個重量と記す）、および、該球根のコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表 1 1 にまとめた。

表 1 1

| テッポウユリ             |                    |            |              |                        |         |
|--------------------|--------------------|------------|--------------|------------------------|---------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤     | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 株 数<br>(株) | 総重量<br>(k g) | 1 0 0 個<br>重量<br>(k g) | 重量比     |
| 4 - C 1 -<br>I A A | $5 \times 10^{-5}$ | 1 5 1      | 1 5 . 4      | 1 0 . 2                | 1 . 2 3 |
| コントロール             | ——                 | 1 5 4      | 1 2 . 8      | 8 . 3                  | ——      |

表 1 1 の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてテッポウユリの茎葉処理を行うことにより、該テッポウユリの球根（塊根）の肥大が促進されること、つまり、収穫量が 2 3 % 増加することが判った。

## 〔実施例 1 2〕

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてチューリップの処理を行った。先ず、1 0 月 1 8 日に、凡そ 8 0 0 個の球根（品種：オックスフォード（赤花）、球根周囲長 1 0 c m）を、5 c m 間隔で植え付けた。そして、地上部が 1 0 c m 程度の高さで 2 ～ 3 葉程度に生長した段階（4 月上旬）で、該チューリップのうちの半分に、ノニオン系界面活性剤（T w e e n 8 0）を 5 0 0 p p m の割合で含む、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である 4 - C 1 - I A A 水溶液を 4 0 0 m l / m<sup>2</sup> の散布量で以て散布することにより、茎葉処理を行った。また、上記水溶液の代わりに水を所定量散布した残りのチューリップをコントロールとした。

そして、8月上旬に、全ての球根（塊根）を掘り出して、該チューリップの球根の周囲長を測定し、大きさ毎に集計した。結果を表12にまとめた。

表 1 2

| チューリップ             |                    |            |             |       |       |       |
|--------------------|--------------------|------------|-------------|-------|-------|-------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤     | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 球根数<br>(個) | 球根の周囲長 (cm) |       |       |       |
|                    |                    |            | 1 4         | 1 3   | 1 2   | 1 1   |
| 4 - C 1 -<br>I A A | $5 \times 10^{-5}$ | 4 0 0      | 1 2         | 1 8 2 | 1 7 1 | 1 7   |
| コントロール             | ——                 | 4 0 0      | 3           | 3 7   | 2 4 0 | 1 0 1 |

表12の結果から明らかなように、本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤を用いてチューリップの茎葉処理を行うことにより、該チューリップの球根（塊根）の肥大が促進されること、つまり、周囲長が13cm以上の球根の個数が増加することが判った。

### 〔実施例13〕

実施例7と同様にして春作のジャガイモ（メークイン）の処理を行った。先ず、ノニオン系界面活性剤（X-77）を20ppmの割合で含む、濃度が $3 \times 10^{-5}$ モル/LであるIAA水溶液を調製した。次に、互いにほぼ等しい大きさのジャガイモを複数個用意し、該ジャガイモのうちの半分を上記水溶液に2時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。残りのジャガイモには上記処理を行わなかった。次いで、これらジャガイモを2つに切った（2等分した）後、処理を行った方を10株（個）、処理を行わなかった方を12株（個）、3月上旬に圃場に植え付けた。畝幅は1m、植え付け間隔は40cmとした。



そして、凡そ 3 か月間経過後（6 月上旬）、全てのジャガイモを掘り出して、収穫量、即ち、ジャガイモ（塊茎）の重量を測定し、1 株当たりのジャガイモの平均個数（表 1 3 で 1 株個数と記す）、1 株当たりのジャガイモの平均重量（同、1 株重量と記す）、および、1 株当たりのジャガイモのコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表 1 3 にまとめた。ジャガイモ（メークイン）の収穫量は、2 9 % 増加した。

表 1 3

| ジャガイモ （メークイン）  |                    |            |              |                |         |
|----------------|--------------------|------------|--------------|----------------|---------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>(mol/L)   | 株 数<br>(株) | 1 株個数<br>(個) | 1 株重量<br>(k g) | 重量比     |
| I A A          | $3 \times 10^{-5}$ | 1 0        | 1 5          | 1 . 2 6        | 1 . 2 9 |
| コントロール         | ————               | 1 2        | 1 0          | 0 . 9 8        | ————    |

## 〔実施例 1 4〕

実施例 7 と同様にしてサトイモの処理を行った。先ず、ノニオン系界面活性剤（X-77）を 2 0 p p m の割合で含む、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である I A A 水溶液を調製した。次に、互いにほぼ等しい大きさのサトイモを複数個用意し、該サトイモのうちの半分を上記水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。残りのサトイモには上記処理を行わなかった。次いで、処理を行ったサトイモを 1 2 株（個）、処理を行わなかったサトイモを 1 1 株（個）、4 月上旬に圃場に植え付けた。畝幅は 1 m、植え付け間隔は 3 0 c m とした。

そして、凡そ 7 か月間経過後（1 1 月上旬）、全てのサトイモを掘り出して、収穫量、即ち、芋（塊茎）の重量を測定し、1 株当たりのサト

イモの平均個数（表 1 4 で 1 株個数と記す）、1 株当たりのサトイモの平均重量（同、1 株重量と記す）、および、1 株当たりのサトイモのコントロールに対する重量比（同、重量比と記す）を算出した。結果を表 1 4 にまとめた。サトイモの収穫量は、2 2 % 増加した。

表 1 4

| サトイモ           |                    |            |              |                |         |
|----------------|--------------------|------------|--------------|----------------|---------|
| 塊根・塊茎<br>肥大促進剤 | 水溶液濃度<br>(mol/L)   | 株 数<br>(株) | 1 株個数<br>(個) | 1 株重量<br>(k g) | 重量比     |
| I A A          | $5 \times 10^{-5}$ | 1 2        | 4 2 . 5      | 1 . 3 8        | 1 . 2 2 |
| コントロール         | ——                 | 1 1        | 3 1 . 0      | 1 . 1 3        | ——      |

## 〔実施例 1 5〕

本発明にかかる作物増収剤を用いてワタの茎葉処理を行った。まず、5 月 2 2 日にワタの種子（多数）を畑に直播きして育成した。その後、7 月 1 4 日に、9 0 c m 程度の高さに生長し、かつ、未だ開花していないワタを 3 株ずつ、2 つのグループ（計 6 株）として選択した。

そして、一方のグループのワタに対して、濃度が  $1 \times 10^{-5}$  モル/L である 4 - C 1 - I A A （作物増収剤）水溶液を 4 0 L / a の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。また、他方のグループのワタに対して、上記水溶液の代わりに水を 4 0 L / a の撒布量で以て撒布することにより、コントロールとした。

1 0 月 1 5 日に上記のワタを収穫し、収穫量、即ち、実（種子）の個数を数えた。結果を表 1 5 にまとめた。

表 1 5

| 作物増収剤              | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 株数<br>(株) | 実の個数<br>(個) |             | コントロールに対する<br>比率(%) |
|--------------------|--------------------|-----------|-------------|-------------|---------------------|
| 4 - C 1<br>- I A A | $1 \times 10^{-5}$ | 3         | 3 7         | 合計<br>1 4 9 | 1 5 3               |
|                    |                    |           | 5 5         |             |                     |
|                    |                    |           | 5 7         |             |                     |
| コント<br>ロール         | —                  | 3         | 3 1         | 合計<br>9 7   | —                   |
|                    |                    |           | 3 0         |             |                     |
|                    |                    |           | 3 6         |             |                     |

表 1 5 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いてワタの茎葉処理を行うことにより、ワタの花数の増加が促進されることが判った。

〔実施例 1 6〕

本発明にかかる作物増収剤を用いてエンドウの茎葉処理を行った。先ず、11月中旬にエンドウ（品種：あずみ野30日絹莢PMR）の種子（多数）を、畝幅90cmの畑に、株間20cmとなるように播種して育成した。30日間経過後、生長したエンドウに施肥すべく、畑に化成肥料（新東化学工業株式会社製）を50g/50本の割合で投与した。

そして、播種してから5ヶ月間経過し、花が付き始めた頃に、エンドウを2つにグループ分けした。次いで、一方のグループのエンドウ（24株）に対して、濃度が $5 \times 10^{-5}$ モル/Lである4-C1-I A A水溶液を40L/aの散布量で以て散布することにより、茎葉処理を行った。また、他方のグループのエンドウ（16株）に対して、上記水溶液

の代わりに水を 40 L / a の撒布量で以て撒布することにより、コントロールとした。

5 5 月初旬に上記のエンドウを収穫し、実であるサヤエンドウの収穫量、即ち、1 株当たりのサヤエンドウの重量 (g)、および、コントロールに対する重量比 (以下、対コントロール比と記す) を測定した。結果を表 16 にまとめた。

表 16

| 作物増収剤    | 水溶液濃度<br>(モル / L)  | 株数<br>(株) | 1 株当たりの<br>サヤエンドウ<br>の重量 (g) | 対コントロール比 |
|----------|--------------------|-----------|------------------------------|----------|
| 4-Cl-IAA | $5 \times 10^{-5}$ | 24        | 183                          | 1.33     |
| コントロール   | ——                 | 16        | 137                          | ——       |

表 16 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いてエンドウの茎葉処理を行うことにより、サヤエンドウの肥大が促進され、収量が増加することが判った。

## 〔実施例 17〕

本発明にかかる作物増収剤を用いて小麦の処理を行った。先ず、小麦の種子を 250 g ずつ、7 つにグループ分けした。12 月 15 日に、第 1 のグループの小麦を、濃度が  $1 \times 10^{-5}$  モル / L である 4-Cl-IAA 水溶液に 5 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。また、同日に、第 2 のグループの小麦を、濃度が  $1 \times 10^{-5}$  モル / L である IBA (作物増収剤) 水溶液に 5 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。尚、上記二種類の水溶液には、非イオン界面活性剤 (東邦化学工業株式会社製、商品名: Sorbon T-80) を、それぞれ 20 pp

mの割合で添加した。

次に、同日に、上記7つのグループの小麦を、それぞれ一区画（7.4 m<sup>2</sup>）の畑に播種して、圃場試験を行った。

そして、2月19日に、地上部が10 cm程度の高さに生長した第3  
5 のグループの小麦に対して、濃度が $5 \times 10^{-5}$ モル/Lである4-C1-I A A水溶液を20 L/aの散布量（有効薬量0.21 g/a）で以て散布することにより、茎葉処理を行った。また、同日に、同様に生長した第4のグループの小麦に対して、濃度が $5 \times 10^{-5}$ モル/Lである  
10 I B A水溶液を20 L/aの散布量（有効薬量0.20 g/a）で以て散布することにより、茎葉処理を行った。尚、上記二種類の水溶液には、非イオン界面活性剤（同上）を、それぞれ500 p p mの割合で添加した。

さらに、4月17日に、地上部が40 cm程度の高さに生長し、かつ、未だ出穂していない第5のグループの小麦に対して、濃度が $5 \times 10^{-5}$   
15 モル/Lである4-C1-I A A水溶液を40 L/aの散布量（有効薬量0.42 g/a）で以て散布することにより、茎葉処理を行った。また、同日に、同様に生長した第6のグループの小麦に対して、濃度が $5 \times 10^{-5}$ モル/LであるI B A水溶液を40 L/aの散布量（有効薬量0.41 g/a）で以て散布することにより、茎葉処理を行った。尚、  
20 上記二種類の水溶液には、非イオン界面活性剤（同上）を、それぞれ500 p p mの割合で添加した。

また、第7のグループの小麦に対しては、上記処理を全く行わないで水を所定量散布することにより、コントロールとした。

6月16日に上記7つのグループの小麦をそれぞれ収穫し、収穫量（

kg／区画)、および、1穂当たりの平均粒数(個、20本平均)を測定した。結果を表17にまとめた。

表 1 7

| グループ | 作物増収剤    | 水溶液濃度<br>(mol/L)   | 処理方法 | 収 穫 量<br>(kg／区画) | 平均粒数<br>(個) |
|------|----------|--------------------|------|------------------|-------------|
| 1    | 4-Cl-IAA | $1 \times 10^{-5}$ | 浸漬   | 3.61             | 31          |
| 2    | I B A    |                    |      | 3.95             | 33          |
| 3    | 4-Cl-IAA | $5 \times 10^{-5}$ | 茎葉   | 4.01             | 34          |
| 4    | I B A    |                    |      | 3.78             | 29          |
| 5    | 4-Cl-IAA | $5 \times 10^{-5}$ | 茎葉   | 4.06             | 35          |
| 6    | I B A    |                    |      | 3.97             | 32          |
| 7    | コントロール   | ——                 | ——   | 3.10             | 28          |

表17の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いて小麦の処理を行うことにより、1穂当たりの粒数が増加が促進され、これにより、小麦の収量が増加することが判った。

#### [実施例18]

本発明にかかる作物増収剤を用いてトウモロコシの処理を行った。先ず、トウモロコシの種子(多数)を10にグループ分けした。4月17日に、第1のグループのトウモロコシを、濃度が $5 \times 10^{-6}$ mol/Lである4-Cl-IAA水溶液に2時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。また、同日に、第2のグループのトウモロコシを、濃度が $5 \times 10^{-6}$ mol/Lである4-Cl-IAAエチルアルコール溶液に30秒間浸漬することにより、浸漬処理を行った。また、同日に、第3のグループのトウモロコシを、濃度が $5 \times 10^{-6}$ mol/LであるI B A水溶液

に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。また、同日に、第 4  
のグループのトウモロコシを、濃度が  $5 \times 10^{-6}$  モル/L である I A A  
(作物増収剤) 水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。  
尚、上記四種類の溶液には、非イオン界面活性剤 (東邦化学工業株式会  
社製、商品名: S o r b o n T - 8 0 ) を、それぞれ 5 0 0 p p m の  
割合で添加した。

次に、4 月 1 9 日に、上記 1 0 のグループのトウモロコシを、それぞ  
れ苗箱に播種した。次いで、4 月 3 0 日に、生長した苗を畑に移植した。

そして、5 月 1 日 (播種してから 1 2 日後) に、地上部が 1 0 c m 程  
度の高さに生長した第 5 のグループのトウモロコシに対して、濃度が  $5$   
 $\times 10^{-5}$  モル/L である 4 - C 1 - I A A 水溶液を 4 0 L / a の散布量  
(有効薬量 0 . 4 2 g / a ) で以て散布することにより、茎葉処理を行  
った。また、同日に、同様に生長した第 6 のグループのトウモロコシに  
対して、濃度が  $1 \times 10^{-4}$  モル/L である 4 - C 1 - I A A 水溶液を 4  
0 L / a の散布量 (有効薬量 0 . 8 4 g / a ) で以て散布することによ  
り、茎葉処理を行った。また、同日に、同様に生長した第 7 のグループ  
のトウモロコシに対して、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である I A A 水溶  
液を 4 0 L / a の散布量 (有効薬量 0 . 3 5 g / a ) で以て散布するこ  
とにより、茎葉処理を行った。尚、上記三種類の水溶液には、非イオン  
界面活性剤 (同上) を、それぞれ 5 0 0 p p m の割合で添加した。

さらに、6 月 3 0 日 (播種してから 7 2 日後) に、実が付き始めた第  
8 のグループのトウモロコシに対して、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L であ  
る 4 - C 1 - I A A 水溶液を 4 0 L / a の散布量 (有効薬量 0 . 4 2 g  
/ a ) で以て散布することにより、茎葉処理を行った。また、同日に、

同様に生長した第 9 のグループのトウモロコシに対して、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である I A A 水溶液を 40 L/a の撒布量（有効薬量 0.35 g/a）で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。尚、上記二種類の水溶液には、非イオン界面活性剤（同上）を、それぞれ 500 ppm の割合で添加した。

また、第 10 のグループのトウモロコシに対しては、上記処理を全く行わないで水を所定量撒布することにより、コントロールとした。

8 月 6 日に上記 10 のグループのトウモロコシをそれぞれ収穫し、収穫量、即ち、トウモロコシの全重量（kg）を測定すると共に、1 株当たりの重量（kg）、および、対コントロール比を算出した。結果を表 18 にまとめた。



表 18

| グループ | 作物増収剤    | 水溶液濃度<br>(モル/L)                 | 有効薬量<br>(g/a) | 処理<br>方法 | 株 数<br>(株) | 全重量<br>(kg) | 1株当たりの<br>重量 (kg) | 対コント<br>ロール比 |
|------|----------|---------------------------------|---------------|----------|------------|-------------|-------------------|--------------|
| 1    | 4-CI-IAA | $5 \times 10^{-6}$              | —             | 浸漬       | 47         | 19.91       | 0.424             | 1.35         |
| 2    | 4-CI-IAA | $5 \times 10^{-6}$<br>エチアルコール溶液 | —             |          | 12         | 4.21        | 0.351             | 1.11         |
| 3    | IBA      | $5 \times 10^{-6}$              | —             |          | 25         | 9.92        | 0.397             | 1.26         |
| 4    | IAA      | $5 \times 10^{-6}$              | —             |          | 23         | 8.55        | 0.372             | 1.18         |
| 5    | 4-CI-IAA | $5 \times 10^{-5}$              | 0.42          | 茎葉       | 26         | 10.816      | 0.416             | 1.32         |
| 6    | 4-CI-IAA | $1 \times 10^{-4}$              | 0.84          |          | 25         | 10.30       | 0.412             | 1.31         |
| 7    | IAA      | $5 \times 10^{-5}$              | 0.35          |          | 22         | 7.83        | 0.356             | 1.13         |
| 8    | 4-CI-IAA | $5 \times 10^{-5}$              | 0.42          | 茎葉       | 23         | 8.77        | 0.381             | 1.21         |
| 9    | IAA      | $5 \times 10^{-5}$              | 0.35          |          | 20         | 7.30        | 0.365             | 1.16         |
| 10   | コントロール   | —                               | —             | —        | 72         | 22.71       | 0.315             | —            |

表 1 8 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いてトウモロコシの処理を行うことにより、実の肥大が促進されて収量が増加することが判った。

〔実施例 1 9〕

5       本発明にかかる作物増収剤を用いてワタ（アメリカワタ）の茎葉処理を行った。先ず、5 月 8 日にワタの種子（多数）を 5 0 c m 間隔で圃場に直播きして育成した。その後、ワタを 3 つにグループ分けした。そして、播種してから 3 週間経過後に、6 葉程度に生長した第 1 のグループのワタ（6 株）に対して、ノニオン系界面活性剤（和光純薬工業株式会社製、商品名：T w e e n   8 0）を 1 0 0 p p m の割合で含む、濃度  
10       が  $5 \times 10^{-5}$  モル／L である I A A 水溶液を 2 0 L / a の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理（初期）を行った。

次いで、播種してから 7 週間経過後に、第 2 のグループのワタ（7 株）に対して、上記水溶液（同一組成）を 2 0 L / a の撒布量で以て撒布  
15       することにより、茎葉処理（中期）を行った。第 3 のグループのワタ（1 4 株）に対しては、上記処理を全く行わないで水を所定量撒布することにより、コントロールとした。

そして、これら 3 つのグループに対し、綿摘みを 1 0 月 1 2 日、1 1 月 9 日および 1 2 月 3 日の 3 回行って、それぞれワタを収穫し、収穫量、  
20       即ち、種子を含むワタの 1 株当たりの重量を測定すると共に、対コントロール比を算出した。結果を表 1 9 にまとめた。

表 19

| グループ | 作物<br>増収剤 | 水溶液濃度<br>( $\mu\text{M/L}$ ) | 処理方法       | 株 数<br>(株) | 10月収穫量 (g)<br>対コントロール比 | 11月収穫量 (g)<br>対コントロール比 | 12月収穫量 (g)<br>対コントロール比 | 総収穫量 (g)<br>対コントロール比 |
|------|-----------|------------------------------|------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1    | IAA       | $5 \times 10^{-5}$           | 茎葉<br>(初期) | 6          | 76.7<br>1.45           | 120.0<br>1.38          | 56.7<br>0.66           | 253.4<br>1.12        |
| 2    |           |                              | 茎葉<br>(中期) | 7          | 87.3<br>1.65           | 103.6<br>1.19          | 107.1<br>1.25          | 298.0<br>1.32        |
| 3    | コントロール    | —                            | —          | 14         | 52.9                   | 87.1                   | 85.7                   | 225.7                |

5

10

15

20

表 1 9 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いてワタの茎葉処理を行うことにより、早期の収穫量を増加させることができると共に、総収穫量が第 1 のグループでは 1 2 %、第 2 のグループでは 3 2 %、それぞれ増加することが判った。

5      〔実施例 2 0〕

本発明にかかる作物増収剤を用いてイネ（コシヒカリ）の処理を行った。先ず、5 月上旬にイネの種子（モミ）を 3 つにグループ分けして苗箱に播種した。このとき、第 1 のグループのイネの種子に対しては、播種前に、ノニオン系界面活性剤（米国，V a l e n t 社製、商品名：X  
10      - 7 7）を 2 0 p p m の割合で含む、濃度が  $1 \times 10^{-7}$  モル/L である I A A 水溶液に 2 時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。

一方、5 月 2 6 日に、地上部が 1 0 c m 程度の高さに生長した第 2 のグループのイネに対して、ノニオン系界面活性剤（T w e e n   8 0）を 1 0 0 p p m の割合で含む、濃度が  $5 \times 10^{-5}$  モル/L である I A A  
15      水溶液を、苗箱 1 箱当たり 5 0 0 m l の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。第 3 のグループのイネに対しては、上記処理を全く行わないで水を所定量撒布することにより、コントロールとした。

そして、苗箱に播種してから 1 ヲ月間育成した後、生長したイネの苗を水田に移植した。植え付け間隔（株間）は 2 5 c m とし、1 つのグループが 1 8 m  $\times$  3 列となるように田植えした。  
20

9 月 2 3 日にイネを刈り取り、乾燥して脱穀することにより、イネ（コメ）を収穫し、収穫量、即ち、1 株当たりのコメの重量を測定すると共に、対コントロール比を算出した。結果を表 2 0 にまとめた。

表 2 0

| グループ | 作物増収剤  | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 処理方法 | 株数<br>(株) | 1株当たりのコメの重量 (g) | 対コントロール比 |
|------|--------|--------------------|------|-----------|-----------------|----------|
| 1    | I A A  | $1 \times 10^{-7}$ | 浸漬   | 2 1 3     | 7 3 . 4         | 1 . 1 5  |
| 2    |        | $5 \times 10^{-5}$ | 茎葉   | 2 1 0     | 6 9 . 5         | 1 . 0 9  |
| 3    | コントロール | ——                 | —    | 2 1 5     | 6 3 . 8         | ——       |

表 2 0 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いてイネの処理を行うことにより、コメの収量が増加することが判った。

#### 〔実施例 2 1〕

本発明にかかる作物増収剤を用いて小麦の処理を行った。先ず、12月中旬に小麦の種子を250gずつ、3つにグループ分けし、それぞれ面積7.5m<sup>2</sup>の畑に播種した。このとき、第1のグループの小麦に対しては、播種前に、ノニオン系界面活性剤(Tween 80)を20ppmの割合で含む、濃度が $1 \times 10^{-7}$ モル/LであるIAA水溶液に2時間浸漬することにより、浸漬処理を行った。

一方、2月下旬に、地上部が10cm程度の高さに生長した第2のグループの小麦に対して、ノニオン系界面活性剤(Tween 80)を100ppmの割合で含む、濃度が $5 \times 10^{-5}$ モル/LであるIAA水溶液を200ml/m<sup>2</sup>の散布量で以て散布することにより、茎葉処理を行った。第3のグループの小麦に対しては、上記処理を全く行わないで水を所定量散布することにより、コントロールとした。

そして、6月中旬に上記3つのグループの小麦をそれぞれ収穫し、収穫量(kg/区画)と共に、対コントロール比を算出した。結果を表2

1 にまとめた。

表 2 1

| グループ | 作物増収剤  | 水溶液濃度<br>(モル/L)    | 処理方法 | 収穫量<br>(kg/区画) | 対コントロール比 |
|------|--------|--------------------|------|----------------|----------|
| 1    | I A A  | $1 \times 10^{-7}$ | 浸漬   | 4. 0 2         | 1. 2 4   |
| 2    |        | $5 \times 10^{-5}$ | 茎葉   | 3. 9 1         | 1. 2 0   |
| 3    | コントロール | ——                 | ——   | 3. 2 5         | ——       |

表 2 1 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用いて小麦の処理を行うことにより、収穫量が第 1 のグループでは 2 4 %、第 2 のグループでは 2 0 %、それぞれ増加することが判った。

〔実施例 2 2〕

本発明にかかる作物増収剤を用いてトマトの茎葉処理を行った。まず、互いに生長状態がほぼ揃っているトマトの苗（複数）を選択し、5 月 2 0 日に、4 0 c m 間隔で圃場に植え付けて育成した。

6 月 3 日に、地上部が 2 0 c m 程度の高さに生長した第 1 のグループのトマトに対して、ノニオン系界面活性剤（X-77）を 2 0 p p m の割合で含む、濃度が  $1 \times 10^{-5}$  モル/L である I A A 水溶液を 1 0 0 m l / m<sup>2</sup> の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。一方、同日に、第 2 のグループのトマトに対して、ノニオン系界面活性剤（同上）を 2 0 p p m の割合で含む、濃度が  $1 \times 10^{-5}$  モル/L である 4-C1-I A A 水溶液を 1 0 0 m l / m<sup>2</sup> の撒布量で以て撒布することにより、茎葉処理を行った。第 3 のグループのトマトに対しては、上記処理を全く行わないで水を所定量撒布することにより、コントロールとした。

そして、植え付けてから 3 か月間経過後（8 月中旬）、収穫量、即ち、  
 トマトの実の数（結実数）を求めると共に、対コントロール比を算出し  
 た。結果を表 2 2 にまとめた。

表 2 2

| グループ | 作物<br>増収剤 | 水溶液<br>濃度<br>(モル/L) | 株数<br>(株) | 熟した<br>実の数<br>(個) | 未熟な<br>実の数<br>(個) | 実の<br>総数<br>(個) | 対コント<br>ロール比 |
|------|-----------|---------------------|-----------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| 1    | I A A     | $1 \times 10^{-5}$  | 8         | 9 8               | 1 0 1             | 1 9 9           | 1 . 2 3      |
| 2    | 4-Cl-IAA  |                     | 8         | 1 0 5             | 1 0 1             | 2 0 6           | 1 . 2 7      |
| 3    | コントロール    | ——                  | 8         | 7 0               | 9 2               | 1 6 2           | ——           |

表 2 2 の結果から明らかなように、本発明にかかる作物増収剤を用い  
 てトマトの茎葉処理を行うことにより、実の総数が第 1 のグループでは  
 2 3 %、第 2 のグループでは 2 7 %、それぞれ増加することが判った。

尚、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実  
 施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにする  
 ものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべき  
 ものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、いろ  
 いろと変更して実施することができるものである。

#### 産業上の利用可能性

本発明にかかる塊根・塊茎肥大促進剤は、前記一般式（1）で示され  
 るインドール骨格含有化合物、前記一般式（2）で示されるベンゼン骨  
 格含有化合物、および、前記一般式（3）で示されるナフタレン骨格含

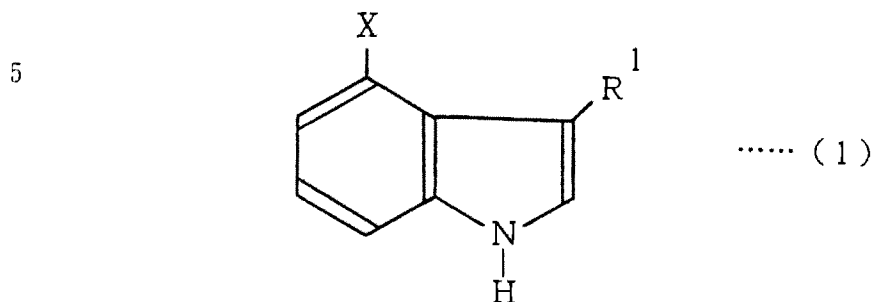
有化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含む構成である。該塊根・塊茎肥大促進剤は、野菜類や花卉類等の植物が有する塊根や塊茎の肥大を促進させるのに好適に用いることができ、しかも、安全性に優れかつ大量生産可能である。

- 5      また、本発明にかかる作物増収剤は、前記一般式（１）で示されるインドール骨格含有化合物を含む構成である。該作物増収剤は、各種作物（植物）の花数や穂数の増加、分蘖、或いは、実（果実、種子）の肥大を促進させて収量を増加させるのに好適に用いることができ、しかも、安全性に優れかつ大量生産可能である。



## 請 求 の 範 囲

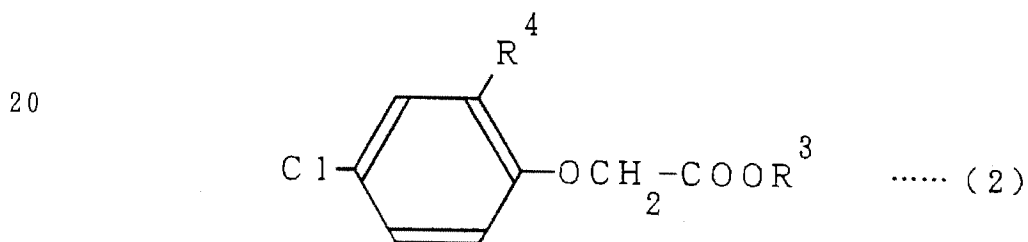
## 1. 一般式 (1)



(式中、Xは、水素原子、塩素原子またはメトキシ基を表し、R¹は、  
 10 -CHO基、-CH₂CHO基、-CH₂CN基、-COOR²基、-CH₂COOR²基、-CH₂CH₂COOR²基、-CH(CH₃)COOR²基、-CH₂CH₂CH₂COOR²基、-CH(CH₃)CH₂COOR²基、-CH(CH₃)CH₂CH₂COOR²基、または-CH₂COCOOR²基を表し、かつ、上記R²は、水素原子、アルカリ金属原子、アルカリ土類金属原子、炭素数1～4のアルキル基、単糖の配糖体またはオリゴ糖の配糖体を表す)

15

で示されるインドール骨格含有化合物、一般式 (2)

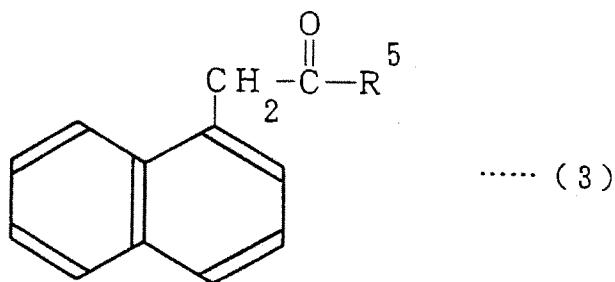


(式中、R³は、水素原子、アルカリ金属原子、アルカリ土類金属原子、炭素数1～4のアルキル基、単糖の配糖体またはオリゴ糖の配糖体

を表し、 $R^4$  は、水素原子、塩素原子、メチル基またはヒドロキシメチル基を表す)

で示されるベンゼン骨格含有化合物、および、一般式 (3)

5



10

(式中、 $R^5$  は、ヒドロキシ基またはアミノ基を表す)

で示されるナフタレン骨格含有化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物を含むことを特徴とする塊根・塊茎肥大促進剤。

2. 上記化合物がインドール骨格含有化合物であることを特徴とする請求項 1 記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

15

3. 上記インドール骨格含有化合物が天然化合物であることを特徴とする請求項 2 記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

4. 上記インドール骨格含有化合物が 4-クロロインドール-3-酢酸および/またはそのエステルであることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

20

5. 界面活性剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

6. 植物生長調節剤、肥料、除草剤、殺菌剤、殺虫剤、殺ダニ剤、殺線虫剤、農園芸用殺菌剤、土壌殺菌剤、および土壌改良剤からなる群より選ばれる少なくとも一種の薬剤と併用することを特徴とする請求項 1 な

いし 5 の何れか 1 項に記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

7. 1 アール当たりの使用量が  $10^{-7}$  g ~ 5 g の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

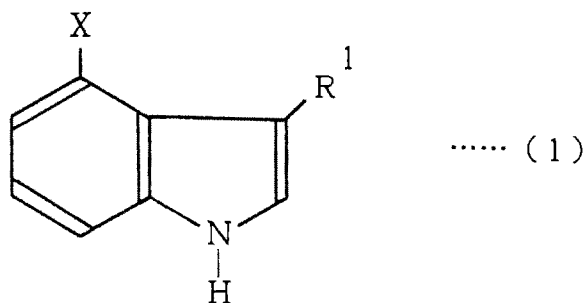
8. 水で希釈されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 の何れか 1 項に記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

9. 液剤、粉剤、粒剤、顆粒剤、水和剤、フロアブル剤、乳剤、およびペースト剤からなる群より選ばれる少なくとも一種の製剤形態を採っていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 の何れか 1 項に記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

10. 10. 茎葉処理、土壌処理、浸漬処理、粉剤処理、および注入処理からなる群より選ばれる少なくとも一種の処理方法に適用されることを特徴とする請求項 1 ないし 9 の何れか 1 項に記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

11. 茎葉、根、種子、花、および果実からなる群より選ばれる少なくとも一種の植物部位に適用されることを特徴とする請求項 1 ないし 9 の何れか 1 項に記載の塊根・塊茎肥大促進剤。

12. 一般式 (1)



(式中、X は、水素原子、塩素原子またはメトキシ基を表し、R<sup>1</sup> は、  
 -CHO 基、-CH<sub>2</sub>CHO 基、-CH<sub>2</sub>CN 基、-COOR<sup>2</sup> 基、  
 -CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup> 基、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOR<sup>2</sup> 基、-CH(CH<sub>3</sub>)C

5  $\text{OOR}^2$  基、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOR}^2$  基、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{COOR}^2$  基、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOR}^2$  基、または  $-\text{CH}_2\text{COCOOOR}^2$  基を表し、かつ、上記  $\text{R}^2$  は、水素原子、アルカリ金属原子、アルカリ土類金属原子、炭素数 1～4 のアルキル基、単糖の配糖体またはオリゴ糖の配糖体を表す)

で示されるインドール骨格含有化合物を含むことを特徴とする作物増収剤。

1 3. 上記インドール骨格含有化合物が天然化合物であることを特徴とする請求項 1 2 記載の作物増収剤。

10 1 4. 上記インドール骨格含有化合物が、インドール-3-酢酸、4-クロロインドール-3-酢酸、インドール-3-酪酸、および、これら化合物のエステルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物であることを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の作物増収剤。

15 1 5. 上記インドール骨格含有化合物が、4-クロロインドール-3-酢酸、および／または、インドール-3-酪酸であることを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の作物増収剤。

1 6. 還元剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 2、1 3、1 4 または 1 5 記載の作物増収剤。

20 1 7. 還元剤が重亜硫酸ナトリウムであることを特徴とする請求項 1 6 記載の作物増収剤。

1 8. 植物生長調節剤、肥料、除草剤、殺菌剤、殺虫剤、殺ダニ剤、殺線虫剤、農園芸用殺菌剤、土壌殺菌剤、および土壌改良剤からなる群より選ばれる少なくとも一種の薬剤と併用することを特徴とする請求項 1 2 ないし 1 7 の何れか 1 項に記載の作物増収剤。

19. 1アール当たりの使用量が $10^{-7}$  g ~ 5 gの範囲内であることを特徴とする請求項12ないし18の何れか1項に記載の作物増収剤。
20. 水で希釈されていることを特徴とする請求項12ないし19の何れか1項に記載の作物増収剤。
- 5 21. 液剤、粉剤、粒剤、顆粒剤、水和剤、フロアブル剤、乳剤、およびペースト剤からなる群より選ばれる少なくとも一種の製剤形態を採っていることを特徴とする請求項12ないし19の何れか1項に記載の作物増収剤。
- 10 22. 茎葉処理、土壌処理、浸漬処理、粉剤処理、および注入処理からなる群より選ばれる少なくとも一種の処理方法に適用されることを特徴とする請求項12ないし20の何れか1項に記載の作物増収剤。
23. 茎葉、根、種子、花、および果実からなる群より選ばれる少なくとも一種の植物部位に適用されることを特徴とする請求項12ないし20の何れか1項に記載の作物増収剤。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01591

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> A01N43/38, A01N39/04, A01N37/18, A01N37/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> A01N43/38, A01N39/04, A01N37/18, A01N37/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CA (STN), REGISTRY (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.        |
|-----------|--|------------------------------|
| X<br>Y    | JP, 9-241239, A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology),<br>16 September, 1997 (16. 09. 97),<br>Page 1, left column, line 1 to right column, line 14 ;<br>page 3, right column, lines 27 to 39 (Family: none)                            | 12-15, 18-23<br>1-11, 16, 17 |
| X<br>Y    | Chem. Abstr., Vol. 95, No. 13, (1981) p.375, Abstract No. 111862p, KUMAR, PRAMOD;BAIJAL, B.D., "Role of various growth regulators on growth and development of potato (Solanum tuberosum L.)", Agr. Univ. J. Res., Sci., 1980, Vol. 1979, 28, No. 1, p.135-p.140 | 12-15<br>1-3, 5-11,<br>16-23 |
| X<br>Y    | Chem. Abstr., Vol. 76, No. 7, (1972) p.76, Abstract No. 31212u, ALAGAPPAN, RM., "Growth responses in sweet potato in indol-3-acetic acid and alpha.-naphthalene acetic acid", Annamalai Univ. Agr. Res. Annu., 1970, Vol. 2, p.60-p.69                           | 12-15<br>1-3, 5-11,<br>16-23 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date  | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |

Date of the actual completion of the international search  
8 June, 1999 (08. 06. 99)Date of mailing of the international search report  
22 June, 1999 (22. 06. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01591

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP, 6-62563, B2 (Nippon Kayaku Co., Ltd.),<br>17 August, 1994 (17. 08. 94),<br>Page 4, left column, line 23 to right column,<br>line 8 ; page 7, left column, line 36 to page 10<br>(Family: none)  | 1-23                  |
| Y         | JP, 27-2219, B1 (The Dow Chemical Co.),<br>17 June, 1952 (17. 06. 52),<br>Page 3, left column, lines 28, 35 to 44 (Family: none)  | 1                     |
| Y         | JP, 38-12529, B1 (Rhone-Poulenc S.A.),<br>18 July, 1963 (18. 07. 63),<br>Page 2, right column, lines 7 to 25 (Family: none)   | 1                     |
| Y         | JP, 52-65077, A (Firaguro S.A.),<br>30 May, 1977 (30. 05. 77),<br>Page 1, left column, lines 1 to 14<br>& FR, 2331959, A1 & BR, 7607629, A<br>& GB, 1545565, A & US, 4299617, A   | 1                     |
| Y         | JP, 59-21601, A (Kaneshou K.K.),<br>29 July, 1984 (29. 07. 84),<br>Page 1, left column, lines 1 to 13 (Family: none)  | 1                     |
| Y         | JP, 49-99807, A (Sankyo Co., Ltd.),<br>20 September, 1974 (20. 09. 74),<br>Page 1, left column, line 19 to right column,<br>line 10 (Family: none)  | 1                     |
| Y         | JP, 61-500689, A (University of Bath),<br>10 April, 1986 (10. 04. 86),<br>Page 3, upper right column, lines 10 to 17<br>& WO, 85/01209, A1 & GB, 2146793, A<br>& EP, 189405, A1 & BR, 8407343, A<br>& FI, 8601075, A & US, 4642234, A<br>& HU, 40580, T & SU, 1769808, A3<br>& CA, 1331122, C | 16, 17                |
| Y         | JP, 8-245308, A (Yuugen Kaisha MTI),<br>24 September, 1996 (24. 09. 96),<br>Page 2, column 2, lines 19 to 40 (Family: none)   | 16, 17                |

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/01591

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> A01N43/38, A01N39/04, A01N37/18, A01N37/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> A01N43/38, A01N39/04, A01N37/18, A01N37/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA (STN)

REGISTRY (STN)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号                  |
|-----------------|---|-----------------------------------|
| X<br>Y          | JP, 9-241239, A (工業技術院長), 16. 9月. 1997 (16. 09. 97), 第1頁, 左欄, 第1行-右欄, 第14行, 第3頁, 右欄, 第27-39行 (ファミリーなし)  | 12-15、<br>18-23<br>1-11、<br>16、17 |
| X<br>Y          | Chem. Abstr., Vol. 95, No. 13, (1981) p. 375, 抄録番号第111862p, KUMAR, PRA MOD; BAIJAL, B. D., "Role of various growth regulators on growth and development of potato (Solanum tuberosum L.)", Agra Univ. J. Res., Sci., 1980, Vol. 1979, 28, N | 12-15<br>1-3、<br>5-11、<br>16-23   |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 06. 99

国際調査報告の発送日

22.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤森 知郎



4H 9837

電話番号 03-3581-1101 内線 3443



| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                                 |
|-----------------------|---|---------------------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号                |
|                       | o. 1, p. 135-p. 140   |                                 |
| X<br>Y                | Chem. Abstr., Vol. 76, No. 7, (1972)<br>p. 76, 抄録番号第31212u, ALAGAPPAN, R<br>M., "Growth responses in sweet<br>potato in indol-3-acetic acid<br>and . alpha. -naphthalene acetic<br>acid", Annamalai Univ. Agr. Res.<br>Annu., 1970, Vol. 2, p. 60-p. 69 | 12-15<br>1-3、<br>5-11、<br>16-23 |
| Y                     | JP, 6-62563, B2 (日本化薬株式会社), 17. 8月.<br>1994 (17. 08. 94), 第4頁, 左欄, 第23行-右欄,<br>第8行, 第7頁, 左欄, 第36行-第10頁 (ファミリーなし)  | 1-23                            |
| Y                     | JP, 27-2219, B1 (ゼ、ダウ、ケミカル、コンパニ<br>ー), 17. 6月. 1952 (17. 06. 52), 第3頁, 左<br>欄, 第28行, 第3頁, 左欄, 第35-44行 (ファミリーなし)   | 1                               |
| Y                     | JP, 38-12529, B1 (ローンブーラン、ソシエテアノニ<br>ム), 18. 7月. 1963 (18. 07. 63), 第2頁, 右<br>欄, 第7-25行 (ファミリーなし)   | 1                               |
| Y                     | JP, 52-65077, A (フィラグロ・エス・アー), 30.<br>5月. 1977 (30. 05. 77), 第1頁, 左欄, 第1-14<br>行&FR, 2331959, A1&BR, 7607629, A&G<br>B, 1545565, A&US, 4299617, A   | 1                               |
| Y                     | JP, 59-21601, A (兼商株式会社), 3. 2月. 198<br>4 (03. 02. 84), 第1頁, 左欄, 第1-13行 (ファミリ<br>ーなし)   | 1                               |
| Y                     | JP, 49-99807, A (三共株式会社), 20. 9月. 19<br>74 (20. 09. 74), 第1頁, 左欄, 第19行-右欄, 第1<br>0行 (ファミリーなし)   | 1                               |
| Y                     | JP, 61-500689, A (ユニバーシティ・オブ・バス),<br>10. 4月. 1986 (10. 04. 86), 第3頁, 右上欄, 第<br>10-17行&WO, 85/01209, A1&GB, 21467<br>93, A&EP, 189405, A1&BR, 8407343, A<br>&FI, 8601075, A&US, 4642234, A&HU,<br>40580, T&SU, 1769808, A3&CA, 13311<br>22, C            | 16、17                           |
| Y                     | JP, 8-245308, A (有限会社エムティーアイ), 24.<br>9月. 1996 (24. 09. 96), 第2頁, 第2欄, 第19-<br>40行 (ファミリーなし)  | 16、17                           |